



REGIONE CAMPANIA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DESTRA SELE



PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO



SEZIONE: **NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE**


ELABORATO: **INDICAZIONI GENERALI PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**

CODICE: **N_IGR**

MARZO 2011

STUDI RILIEVI E ELABORAZIONI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

 **GEORES** - studio associato di geologia (mandatario)
geol. Antonio Carbone, geol. Antonio Gallo

 **arch. Emilio Buonomo**

ing. Maria Nicolina Papa

UFFICIO DIREZIONE DELL'ESECUZIONE

geol. Crescenzo Minotta - Direttore dell'Esecuzione - Rischio da frana

geol. Gerardo Lombardi - Direttore dell'Esecuzione - Rischio Idraulico

ing. Gianluca D'Onofrio - Assistente alla direzione dell'esecuzione

geol. Filomena Moretta - Assistente alla direzione dell'esecuzione

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

ing. Sergio Iannella

UFFICIO DEL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

avv. Maria Affinita - Coordinatore Amministrativo

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

arch. Giuseppe Grimaldi

IL SEGRETARIO GENERALE
avv. prof. Luigi Stefano Sorvino

PREMESSA.....	3
1 CRITERI GENERALI DI GESTIONE E INTERVENTO	4
1.1 Assetto idrogeologico a scala di bacino.....	7
1.2 Gestione del reticolo idrografico	9
1.3 Attività estrattive.....	10
1.4 Asportazione di sedimenti da alvei e/o aree inondabili.....	10
1.5 Vegetazione in alveo e riparia	13
2 INDICAZIONI GENERALI PER L'ASSETTO – RISCHIO ALLUVIONI	14
2.1 Inquadramento territoriale	14
2.2 Linee guida per la mitigazione del rischio alluvioni	15
2.3 Linee guida per la mitigazione del rischio colate.....	22
2.4 Costiera Amalfitana da Punta della Campanella a Punta Germano.....	25
2.5 Costiera Amalfitana da Punta S. Germano a Torre Erchie.....	26
2.6 Area Salernitana.....	28
2.7 Fasce Montana e Pedemontana dei Monti Picentini e Pianura in Destra Sele.....	33
2.8 Schede interventi tipo.....	37
3 INDICAZIONI GENERALI PER L'ASSETTO – RISCHIO FRANE.....	43
3.1 Inquadramento territoriale	43
3.2 Zonazione del territorio e criticità.....	43
Macroarea di affioramento delle successioni carbonatiche e conglomeratiche.....	44
Macroarea di affioramento delle successioni terrigene.....	48
Macroarea di affioramento dei depositi alluvionali di fondovalle e piana.....	49
3.3 Linee generali per l'assetto idro-geologico - Rischio frane.....	49

PREMESSA

Il presente elaborato contiene indicazioni generali sullo stato di dissesto del territorio dell'Autorità di Bacino Destra Sele, descrivendo le problematiche idro-geologiche per macroaree omogenee e individuando le misure da adottare per la gestione e la mitigazione dei dissesti stessi.

Il territorio è stato suddiviso in macroaree omogenee per caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrografiche. Le macroaree sono state diversamente individuate per quanto riguarda le due tematiche del Piano: "rischio idraulico" e "rischio frana".

In relazione alla previsione degli effetti al suolo, che il manifestarsi degli eventi idro-geologici attesi potrebbero determinare sul territorio dell'Autorità di Bacino, sono state individuate, per ciascuna macroarea, le criticità caratteristiche per gli aspetti idraulici e per quelli relativi alla dinamica dei versanti.

1 CRITERI GENERALI DI GESTIONE E INTERVENTO

I criteri generali di gestione e di intervento rappresentano le linee di azione indicate dal Piano per il conseguimento degli obiettivi di sicurezza del territorio; essi sono legati alla gravità e alla complessità del dissesto idro-geologico riconosciuto.

In riferimento alle varie situazioni di criticità è generalmente necessario realizzare un insieme composito di misure di intervento, normalmente costituite sia da azioni strutturali (opere di difesa o di consolidamento e controllo) sia da azioni non strutturali (monitoraggio, sorveglianza, limiti alle modalità d'uso del suolo, procedure di gestione dei fenomeni critici).

Le linee di intervento non possono prescindere da una accurata analisi delle conoscenze pregresse relative sia alle caratteristiche fisiche del territorio, per gli aspetti afferenti al dissesto idraulico e geologico, sia alle interferenze che il dissesto riconosciuto, anche potenziale, può avere con l'ambiente antropico e con le rilevanze ambientali.

Di seguito si riportano schematicamente le misure da adottare per il riassetto idro-geologico:

Misure non strutturali

Attività di previsione e sorveglianza (aps)

Tali attività sono auspicabili nei casi in cui gli elementi di pericolo: riguardino areali molto estesi (es. bacini idrografici); comportino un elevato rischio per gli elementi antropici; siano direttamente legati alle cause innescanti; siano interessati da progetti di mitigazione o sistemazione. Tra le attività di previsione e sorveglianza rientrano:

- monitoraggio meteo-idrologico della previsione di piena e del rischio di frana;
- monitoraggio di sorveglianza e/o controllo strumentale di frana attiva o temporaneamente quiescente;

- monitoraggio idrologico e morfologico dei corsi d'acqua;
- adeguamento del servizio di polizia idraulica, con estensione dei tratti fluviali soggetti a monitoraggio.

Regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree a rischio (rus)

Regole ben definite riguardo l'utilizzo delle aree a pericolosità idraulica e da frana sono fondamentali per la riduzione del rischio idro-geologico. Esse riguardano sia le aree urbane, esistenti e di progetto, sia quelle extra-urbane.

Aree urbane

- revisione della pianificazione urbanistica di progetto in relazione al presente Piano e, laddove gli elementi antropici esistenti sono esposti a dissesti non sistemabili, favorirne la delocalizzazione.

Aree extra-urbane

- adozione, soprattutto nelle aree montane, di sistemi di coltivazione finalizzati alla riduzione dell'erosione dei suoli attraverso la realizzazione di terrazzamenti contenuti da muri di sostegno. Tali sistemi, se correttamente realizzati e mantenuti migliorano la stabilità complessiva dei versanti.
- programmazione di interventi a carattere agro-forestale con finalità di protezione idraulica e geologica;
- definizione di indirizzi e prescrizioni per la progettazione di infrastrutture interferenti con la rete idrografica (ponti, rilevati stradali e ferroviari, opere civili, ecc.);
- incentivazione per la delocalizzazione di insediamenti residenziali o produttivi dalle aree a rischio idro-geologico.

Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici (mat)

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sono finalizzati al mantenimento:

- 1 delle buone condizioni idro-geologiche dei versanti e della rete idrografica;

2 della funzionalità delle opere di difesa essenziali alla sicurezza idro-geologica del territorio.

Tra le attività di mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici rientrano:

- manutenzione programmata lungo gli alvei delle opere idrauliche e lungo i versanti delle relative opere di stabilizzazione;
- adeguamento del servizio di piena;
- definizione della piena di progetto;
- definizione dei valori limite di deflusso nei punti singolari della rete idrografica.

Misure strutturali di tipo estensivo (mse)

Gli interventi di tipo estensivo, a carattere permanente e diffuso, riguardano estesi ambiti territoriali e sono finalizzati: a migliorare l'assetto idro-geologico e a prevenire fenomeni di dissesto di versante. Per il conseguimento di tali finalità sono da preferire misure di:

- rinaturalizzazione e recupero naturalistico e funzionale delle aree fluviali, golenali ed esondabili in genere;
- salvaguardia delle aree di espansione naturale e regolamentazione del trasporto solido sui corsi d'acqua montani;
- regimazione delle acque di ruscellamento superficiale attraverso opere di idraulica forestale sul reticolo idrografico minore;
- riforestazione dei versanti ai fini di difesa idrogeologica.
- la razionalizzazione dell'uso agricolo del suolo preferendo coltivazioni su superfici terrazzate con scarpate ben drenate e opportunamente contenute.

Misure strutturali di tipo intensivo (msi)

Gli interventi di tipo intensivo, a carattere permanente e localizzato, sono consigliabili per quelle situazioni dove si ravvisa un rischio diretto per i centri abitati o per altri

elementi antropici esposti; essi sono finalizzati alla sistemazione definitiva dei fenomeni di dissesto o, quantomeno, a contrastarne gli effetti.

Tali opere, localizzate e dimensionate in modo opportuno in fase di progettazione esecutiva, dovranno essere diversificate in funzione delle tipologie di dissesto.

Le misure strutturali di tipo intensivo devono essere riferite: al reticolo idrografico ed ai versanti e rappresentate da opere con funzione di controllo e contenimento dei fenomeni di dissesto nonché all'adeguamento delle infrastrutture viarie di attraversamento o interferenti. La casistica degli interventi rientranti nelle misure strutturali di tipo intensivo è riportata nel quaderno delle opere tipo allegato al Piano.

1.1 ASSETTO IDROGEOLOGICO A SCALA DI BACINO

Al fine di consentire la conservazione dei suoli, l'aumento della loro capacità di ritenzione delle acque piovane e la tutela della pubblica e privata incolumità si raccomandano alcuni indirizzi di corretta gestione delle aree non edificate.

Per quanto attiene alle aree coperte da boschi, si raccomanda di procedere alla loro trasformazione del bosco (cambio di coltura) solo in casi eccezionali. Le superfici interessate da fenomeni degradativi, le aree denudate o con vegetazione diradata, vanno inserite prioritariamente nei programmi forestali o di settore ai fini di una loro riqualificazione consona alle tipologie presenti in zona, graduando l'intervento in relazione ai fenomeni degradativi localmente in atto. Analoghe iniziative vanno incentivate nei confronti dei privati al fine di realizzare un diffuso sistema di protezione idrogeologica. Nelle aree percorse da incendi boschivi devono essere approntate misure di contenimento dell'erosione del suolo, anche mediante l'utilizzo del materiale legnoso a terra e di quello ricavato dal taglio dei fusti in piedi gravemente compromessi e/o in precarie condizioni di stabilità; ove ricorrano condizioni che rendano possibile il crollo del rimanente materiale legnoso per effetto di eventi meteorici e dove ciò comporti pericolo per la pubblica e privata incolumità, devono essere adottate idonee misure di rimozione, riduzione o sistemazione dello stesso. Nei territori boscati in abbandono e nelle aree cespugliate e prative marginali o abbandonate, devono essere incentivati

interventi di recupero qualitativo dell'ambiente mediante l'introduzione di specie arboree ed arbustive autoctone.

Si raccomanda che i comuni attivino forme di controllo del territorio dirette a mantenere efficiente la rete scolante generale (fossi, cunette stradali) e la viabilità minore (interpodereale, podereale, forestale, carrarecce, mulattiere e sentieri), che a tal fine deve essere dotata di cunette taglia acqua e di altre opere simili.

Gli organismi preposti alla vigilanza agronomica e forestale devono attivare forme di controllo delle specie arboree ed arbustive; nella lavorazione dei terreni a coltura agraria si raccomanda il rispetto degli alberi isolati e a gruppi, nonché delle siepi e dei filari a corredo della rete idrica esistente o in fregio ai limiti confinari, preservandone in particolare l'apparato radicale; tali formazioni devono essere ricostituite anche a protezione di compluvi soggetti ad erosione. Gli stessi organismi devono attivare forme di controllo ed incentivi affinché nei terreni agrari situati in pendio siano privilegiate le lavorazioni in orizzontale (lungo le curve di livello), evitando le lavorazioni lungo le linee di massima pendenza (rittochino).

Nei processi di autorizzazione per coltivazioni entro serre, gli enti competenti prescrivano opportune misure compensative nei confronti della impermeabilizzazione del suolo; quali, ad es. vasche di raccolta e laminazione e decantazione delle acque meteoriche prima del loro recapito nel reticolo idrografico anche ai fini della tutela qualitativa dei corpi idrici ricettori.

Al fine di non incrementare repentini apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorirne il riuso, si raccomanda di adottare i seguenti indirizzi.

Nelle zone soggette a intervento urbanistico attuativo (PUA e similari), i Comuni prescrivano, nei dispositivi di autorizzazione, la previsione di raccolta delle acque piovane, quali pavimentazioni drenanti, bacini di ritenzione delle acque meteoriche urbane e verde pensile, in modo tale da raccogliere le acque piovane prima della loro immissione nel reticolo idrografico. I Comuni potranno promuovere, anche mediante incentivi o prescrizioni nei regolamenti edilizi, la realizzazione di sistemi di raccolta delle acque piovane, anche nelle aree già edificate.

Le nuove opere stradali minori devono essere realizzate in modo tale da essere compatibili con la stabilità dei versanti ed adottando, per le opere idrauliche interconnesse, tempi di corrivazione idonei a garantire un deflusso controllato delle acque di ruscellamento.

Nelle aree di piana, di foce e costiera, gli interventi determinanti un apprezzabile impatto sulla falda acquifera e sulla dinamica fluviale, devono adottare scelte progettuali, ed ogni possibile accorgimento tecnico e costruttivo, al fine di evitarne e/o minimizzarne gli effetti negativi. La valutazione dell'interferenza e degli impatti degli interventi di cui sopra, nonché le soluzioni progettuali adottate dovranno essere esplicitate e motivate nelle relative progettazioni.

1.2 GESTIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

Nei corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrografico del territorio di competenza dell'Autorità, la manutenzione ordinaria degli alvei dovrà assicurare, principalmente, la massima diversità ambientale ed il mantenimento, della struttura e della morfometria del corso d'acqua nonché della vegetazione riparia, favorendo lo sviluppo della biodiversità, la diversificazione strutturale e la tutela delle specie autoctone, con particolare attenzione alle specie floristiche e faunistiche tutelate da normative comunitarie, nazionali e regionali;

Al fine di riportare gli ambiti fluviali alle condizioni di diversità ecologica e di funzionalità di autodepurazione e, conseguentemente, sviluppare una coerente ed efficace tutela dell'ambiente fluviale e del paesaggio, le scelte progettuali degli interventi di manutenzione e di sistemazione idraulica degli alvei dovranno tenere conto degli impatti connessi alle varie tipologie di intervento, siano esse di tipo strutturale che manutentorie;

Le trasformazioni morfologiche che riguardino tratti del reticolo idrografico, anche minore, devono essere ispirate a criteri di valorizzazione della naturalità o di processi di rinaturalizzazione; deve, inoltre, essere sempre perseguito il mantenimento ed il recupero, ove possibile ai sensi del Dlgs 152/06, del deflusso, a cielo aperto, di tutti i corsi d'acqua.

Si raccomanda che i progetti di nuove opere di difesa idraulica o di nuovi attraversamenti, o di qualsiasi altra opera interferente con i corsi d'acqua, segua gli indirizzi, raccomandazioni e orientamenti contenuti nell'Allegato G "Criteri di massima per la progettazione delle opere idrauliche, degli interventi idraulici e delle opere pubbliche interferenti con la rete idrografica".

La realizzazione degli interventi di sistemazione dovrà comunque tendere alla riqualificazione ambientale degli alvei dei corsi d'acqua e gli stessi devono privilegiare, per quanto possibile, l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica.

Si raccomanda di evitare la realizzazione di nuovi interventi di:

- copertura e tombinatura dei corsi d'acqua, di ogni grandezza e portata, non definibili come ponti ed attraversamenti;
- opere di regimazione idraulica che comportino il restringimento della sezione dell'alveo;
- inalveazioni e rettificazioni dell'alveo dei corsi d'acqua di origine naturale;
- pavimentazioni cementizie o, comunque, impermeabilizzazioni sostanzialmente continue del fondo degli alvei;

1.3 ATTIVITÀ ESTRATTIVE.

Gli aggiornamenti e/o le varianti al Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.), sono sottoposti al parere dell'Autorità così come l'apertura, l'ampliamento, la ricomposizione ambientale di cave, anche in variante urbanistica. A tale scopo gli elaborati progettuali previsti dalla normativa vigente saranno corredati da studi di dettaglio finalizzati alla verifica della compatibilità geologica ed idraulica.

1.4 ASPORTAZIONE DI SEDIMENTI DA ALVEI E/O AREE INONDABILI.

Al fine di non alterare l'equilibrio del trasporto solido nei corsi d'acqua, coniugando le esigenze locali di ripristino dell'efficienza idraulica degli alvei e di ripascimento degli arenili e di tutela dell'assetto idrogeologico di fondovalle, sarà opportuno inibire l'asportazione di sedimenti dall'alveo dei corsi d'acqua e nelle aree inondabili,

individuare e perimetrare per eventi aventi tempi di ritorno fino a $T=100$ anni. L'asportazione dei sedimenti è opportuna solo nei seguenti casi:

- interventi connessi alla realizzazione di opere idrauliche, di restauro conservativo di edifici e infrastrutture, nonché al mantenimento di percorsi naturalistici esistenti in ambito fluviale, previo redazione di uno specifico progetto da sottoporre a parere degli enti idraulicamente competenti;
- interventi che si rendano necessari per la manutenzione e conservazione della sezione utile di deflusso e per l'eliminazione di cause di pregiudizio della funzionalità delle opere e delle infrastrutture;
- interventi che si rendano necessari per il mantenimento dell'efficienza dei canali di scarico e/o del volume utile di ritenzione di bacini regolati da opere di sbarramento idraulico;
- interventi che si rendano necessari per il mantenimento dell'efficienza idraulica delle opere di laminazione;
- interventi di sistemazione idraulica e/o di rinaturalizzazione degli alvei fluviali e della pianura alluvionale connessa, anche mediante la creazione di zone umide.

L'asportazione dei sedimenti potrà riguardare la realizzazione di interventi strutturali di laminazione alle seguenti condizioni:

- non deve alterare in modo significativo il regime idrico della falda e deve riguardare i soli volumi utili alla laminazione;
- gli interventi di laminazione devono contenere, oltre al progetto delle opere idrauliche, anche gli interventi finalizzati alla tutela ed al ripristino ambientale, la realizzazione dei quali deve avvenire in modo contestuale e/o progressivamente all'esecuzione delle opere idrauliche, al fine di non avere alterazioni significative connesse ai tempi di realizzazione degli interventi idraulici
- i materiali provenienti dagli scavi per la esecuzione delle opere di laminazione possono essere assimilati a quelli di cava ove vi sia la necessità di reperire inerti per

la realizzazione di opere pubbliche di interesse statale e/o regionale, previa valutazione del competente settore regionale.

L'asportazione di sedimenti dalle aree esterne all'alveo perimetrato come inondabili, per eventi con tempi di ritorno fino a $T=100$ anni, è opportuna solo nel caso di interventi finalizzati alla tutela della pubblica incolumità e/o nel caso in cui vi sia necessità di eseguire opere pubbliche e d/o di interesse pubblico non altrimenti delocalizzabili.

Fatto salvo quanto disposto dal D. Lgs. n. 22 del 05/02/97 e s.m.i. in materia di rifiuti, il materiale asportato sarà prioritariamente destinato a:

- movimentazione in loco o nelle immediate pertinenze dell'alveo;
- risistemazione in sezioni a valle soggette ad erosione;
- risistemazione sugli arenili;
- utilizzo in loco per la realizzazione di opere idrauliche coerenti con le finalità e i criteri del P.A.I., limitatamente alle quantità che sia dimostrato non essere possibile ricollocare nei modi su indicati.

Ferme restando le disposizioni vigenti in materia, eventualmente mediante appositi accordi di programma, che coinvolgano anche eventuali consorzi pubblico-privati, all'uopo costituiti, potranno essere valutate destinazioni diverse.

Utilizzi diversi da quelli su indicati saranno consentiti solo a condizione che il materiale asportato risulti tecnicamente e/o normativamente non idoneo per gli utilizzi indicati come prioritari.

Ai sensi dell'art. 10 della L. 23/03/2001, n. 93, i sedimenti oggetto di asportazione dal demanio fluviale e di risistemazione nel demanio marittimo, ai fini del ripascimento degli arenili, non sono considerati rifiuti. A tal fine, le amministrazioni provinciali individueranno dei siti di stoccaggio idonei dei sedimenti fluviali da utilizzare per il ripascimento degli arenili.

I progetti degli interventi di asportazione di sedimenti dagli alvei, saranno sottoposti a parere obbligatorio e vincolante del Comitato Tecnico dell'Autorità. Tali progetti dovranno prevedere idonei tempi di realizzazione, nonché modalità di controllo delle

quantità estratte anche attraverso accertamenti documentali e verifica delle sezioni riferite ad inizio e termine lavori; le verifiche ed il controllo saranno demandati, in conformità della normativa vigente, all'ente concessionario. I progetti dovranno in ogni caso contenere, oltre agli aspetti idraulici, anche quelli relativi alla tutela degli elementi ambientali coinvolti dagli interventi.

1.5 VEGETAZIONE IN ALVEO E RIPARIA

Al fine di favorire la stabilizzazione delle sponde mediante lo sviluppo della vegetazione autoctona, di incrementare l'ampiezza delle fasce tampone (filtrazione dei sedimenti, rimozione dei nutrienti e degli inquinanti d'origine diffusa) e di formare corridoi ecologici continui e stabili nel tempo e nello spazio, nei corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrografico, ferme restando le disposizioni legislative statali e regionali in materia di boschi e di beni culturali ed ambientali, si raccomanda di:

- promuovere e/o mantenere, sia in sinistra che in destra idrografica, una fascia di vegetazione riparia comprendente specie arboree, arbustive ed erbacee;
- vietare il taglio a raso della vegetazione, ad eccezione dei tratti di alveo che attraversano centri urbani o che siano interessati da attraversamenti e nei quali tale attività si renda indispensabile per garantire la pubblica e privata incolumità;
- limitare il taglio della vegetazione posta in alveo ad interventi selettivi di ringiovanimento, finalizzati ad assicurare la funzionalità idraulica e la tutela della pubblica e privata incolumità.

2 INDICAZIONI GENERALI PER L'ASSETTO – RISCHIO ALLUVIONI

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di competenza dell'Autorità di bacino Destra Sele, riguardo alla rete idrografica, può suddividersi in cinque zone:

- Costiera Amalfitana da Punta della Campanella a Punta Germano
- Costiera Amalfitana da Punta Germano a Torre Erchia
- Area Salernitana
- Fasce montane e pedemontane dei Monti Picentini e Pianura in Destra Sele.

Una accentuata diversità di condizioni orografiche, geologiche, idrogeologiche e di insediamento umano caratterizzano diversamente le reti idrografiche delle quattro zone con attuali condizioni di pericolosità e di rischio idrogeologico accentuatamente diverso tanto da essere affrontate con indirizzi di riassetto almeno in parte differenziati.

In sintesi si può segnalare che:

- Nella prima zona i corsi d'acqua percorrono profonde incisioni di origine tettonica.
- Nella seconda zona i corsi d'acqua, pur percorrendo incisioni di origine tettonica, sono decisamente più lunghi e ramificati; drenando bacini idrografici di notevole ampiezza.
- L'area Salernitana è caratterizzata dai due bacini idrografici del Bonea e dell'Irno di breve lunghezza e di grande ampiezza del bacino sia verso il mar Tirreno che verso il bacino della Solofrana, affluente del fiume Sarno, dal quale è diviso a mezzo di selle non molto ampie e a quote decisamente limitate (al di sotto dei 250 m s.l.m.). Detti bacini sono contornati ad occidente e ad oriente da catene montuose che raggiungono, e superano, anche i 1000 m. A questi fiumi è da associare il Fuorni, col suo lungo affluente Sordina, il cui bacino, a settentrione, è limitato lungo un displuvio non molto elevato. Inoltre il bacino del Fuorni delimita

con quello dell'Irno un'ampia area, di oltre 1.500 ha, dove si sviluppa un grosso insediamento di Salerno. La Pianura in Destra Sele è la sede dei più grossi fiumi dell'area (Picentino, Asa, Tusciano e loro affluenti) che hanno origine nel tratto Tirrenico dell'Appennino Meridionale, ma è anche la sede di molti Comuni in grande espansione urbanistica, di una agricoltura molto attiva e moderna e di insediamenti industriali in pieno sviluppo.

2.2 LINEE GUIDA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

La caratterizzazione delle linee di intervento mirate alla mitigazione del rischio deve certamente emergere dalla individuazione dei dissesti e delle loro tipologie, e dalla interazione di questi con le attività antropiche. Parimenti, tuttavia, questa caratterizzazione non può prescindere da un confronto ed integrazione con gli obiettivi di salvaguardia dell'integrità paesaggistica del territorio, di salvaguardia qualitativa-quantitativa della risorsa idrica e dalla salvaguardia/recupero dell'integrità ecologica e idromorfologica del reticolo idrografico; obiettivi che sono dettati dal vigente Testo Unico sull'Ambiente e dalle direttive europee, prima fra tutte la Direttiva Quadro sulle acque 2000/60. L'insieme di tali obiettivi verrà richiamato, nel seguito, con il termine generico di "obiettivi ambientali".

In generale, il rischio idraulico assume caratteristiche diverse a seconda che si considerino:

- i torrenti montani, incisi in formazioni in posto, in cui possono verificarsi dissesti di carattere erosivo localizzati al piede dei versanti e, nei casi più gravi, correnti detritiche di tipo granuloso o fangoso;
- i tratti pedemontani, in cui strutturalmente si verificano processi di deposito nel breve, medio e lungo termine, con conseguente incremento dei rischi di esondazione, di correnti idriche o detritiche, a causa della diminuzione delle pendenze e del restringimento delle sezioni trasversali, che possono interessare i conoidi di deiezione;
- i tratti di pianura, in cui si verificano esondazioni in conseguenza delle portate in arrivo dai bacini a monte, eccessive rispetto alla capacità di deflusso degli alvei.

Per rendere possibile e proficua l'integrazione degli obiettivi di riduzione del rischio con gli obiettivi ambientali, alla lettura di cui sopra (necessaria, ma univoca e semplificativa,

perché finalizzata alla sola evidenziazione dei fenomeni che determinano la pericolosità), va affiancata la seguente:

- Il trasporto solido che si origina sui versanti e che primariamente viene intercettato e convogliato a valle dai torrenti montani è di fondamentale importanza per l'equilibrio morfologico delle aste vallive e della linea di costa.
- L'equilibrio morfologico dei corsi d'acqua vallivi e pedemontani è intrinsecamente dinamico ovvero, il manifestarsi di fenomeni di erosione spondale e di evoluzione planimetrica degli alvei non presuppone necessariamente una condizione di dissesto, per quanto possa essere fonte di pericolo per le attività umane. Le attività di aggiornamento delle tavole di Piano hanno chiaramente messo in evidenza come, nella Pianura in Destra Sele, siano numerose le aste caratterizzate da morfologia meandriforme con attiva evoluzione planimetrica dei meandri¹.
- Anche la presenza all'interno degli alvei di barre alternate o centrali di sedimenti è espressione intrinseca delle dinamiche morfologiche proprie di corsi d'acqua in equilibrio, certamente non sono indice di "sovralluvionamento" degli alvei².
- Nelle aree pedemontane e vallive, in assenza di condizionamenti antropici, gli alvei assumono tendenzialmente dimensioni tali (pendenza, larghezza e profondità) da essere in grado di convogliare a sezione piena portate a bassissimo tempo di ritorno, nell'ordine di 1÷3 anni.
- La continua azione di ringiovanimento e ricreazione di habitat operata dall'insieme delle dinamiche morfologiche sommariamente descritte, sono il presupposto e il motore fondamentali dell'elevata variabilità e ricchezza che caratterizzano gli ecosistemi fluviali.
- Il 70÷80% dei nutrienti che si generano sul territorio sono di origine diffusa (ovvero provengono dalle aree coltivate, ma anche da quelle allo stato selvatico) e, come tali, non possono essere intercettati e rimossi dagli impianti di depurazione dei reflui (comunque indispensabili). Le fasce di vegetazione riparia sono in grado di intercettare

¹ Il cui studio è stato approfondito lungo l'asta del Torrente Prepezzano, si veda la Relazione tecnica sulla perimetrazione della "Fascia di Mobilità Funzionale" lungo il tratto di asta fluviale campione, elaborato I_FMF e la tavola associata I_FMF_TAV

² Tant'è che le barre si osservano comunemente anche in corsi d'acqua che stanno subendo fenomeni di incisione.

e rimuovere dai deflussi idrici che entrano nel reticolo idrografico la maggior parte dei nutrienti e di un ampio spettro di inquinanti. In virtù di questa funzione (detta tampone) le fasce di vegetazione riparia costituiscono un presidio insostituibile per la qualità delle acque superficiali e, conseguentemente, di quelle marine all'interno del Golfo di Salerno.

Per quanto localmente la presenza di vegetazione lungo le sponde, di irregolarità delle sezioni e dei tracciati planimetrici degli alvei, la presenza di barre e di erosioni spondali, la naturalmente ridotta dimensione delle sezioni di deflusso possano essere causa di rischio, complessivamente, a scala di bacino, tutti questi elementi:

- sono fattori di riduzione della pericolosità, soprattutto per i fenomeni di intensità da bassa a media, in quanto incrementano la capacità di invaso e laminazione del territorio e mantengono elevati i tempi di risposta idrologica;
- favoriscono l'infiltrazione dei deflussi superficiali nel suolo e, quindi, la ricarica delle falde;
- costituiscono presidio insostituibile per la qualità delle acque superficiali;
- sono di per se elemento di ricchezza ecologica e qualità paesaggistica meritevoli di salvaguardia e recupero.

L'insieme delle valutazioni sopra introdotte, porta a tracciare alcuni indirizzi di fondo per la gestione e la mitigazione del rischio idraulico che dovranno essere presi come guida per la definizione delle modalità concrete di intervento:

- Tutti i più comuni interventi di mitigazione della pericolosità a diretto carico dei corsi d'acqua sono causa, seppure con differenti impatti, di alterazione dei processi idromorfologici, di riduzione della capacità di invaso e laminazione, di riduzione dei tempi di risposta idrologica, di banalizzazione degli ecosistemi fluviali, di riduzione della naturale e autonoma capacità di rimozione degli inquinanti dalle acque, come tali vanno limitati allo stretto indispensabile.

- Il contenimento delle portate di piena entro un alveo allo scopo ristrutturato (con risezionamenti ed elevazione delle sponde) va limitato alle aree caratterizzate da una elevata concentrazione degli elementi antropici a rischio (centri abitati); nei casi in cui il rischio sia generato da elementi antropici sparsi (case sparse in ambito agricolo, piccoli agglomerati rurali) la riduzione del rischio va perseguita prioritariamente attraverso una riduzione della loro vulnerabilità, lasciando inalterata l'estensione dell'area inondabile e intervenendo sulle aste con interventi di riqualificazione fluviale.
- Il fatto che la presenza di barre di sedimenti e detriti legnosi entro l'alveo e di vegetazione lungo le sponde, sia causa di elevata scabrezza e ridotta capacità di deflusso, non deve indurre alla definizione di assetti progettuali incentrati sulla loro rimozione, se non quando non vi siano alternative (causa i vincoli spaziali dati dall'estrema vicinanza all'alveo di strutture e infrastrutture); al contrario, vanno pensati interventi che contemplino la presenza di questi elementi all'interno della sezione di progetto, computandone opportunamente l'elevata scabrezza e allocando le risorse necessarie all'acquisizione delle aree necessarie per far spazio ad un alveo così dimensionato; questo approccio è prioritario sulle aste minori, dove avviene la maggior parte degli input idrici nel reticolo idrografico.
- Eventuali condizioni di sovralluvionamento o incisione degli alvei vanno affrontate prioritariamente con la rimozione delle cause (da riconoscere attraverso adeguati studi geomorfologici) e non con interventi sintomatici incentrati sulla rimozione dei sedimenti in un caso e sulla realizzazione di briglie e soglie nell'altro.
- Va sempre salvaguardato il flusso verso valle dei sedimenti.

Entriamo più nel dettaglio nella definizione dei principi di intervento per le diverse tipologie di corso d'acqua.

Per quanto riguarda i torrenti montani, si tratta, spesso, di fossi e valloni che sono, di norma, completamente asciutti, essendo solo di rado interessati dalla presenza di piccole sorgenti di quota. La presenza di acqua è, pertanto, osservabile solo nei periodi piovosi e nei periodi ad essi immediatamente successivi. Più in particolare, a valle di piogge sufficientemente prolungate si osservano, soprattutto in corrispondenza delle rotture di pendio e delle cosiddette cornici morfologiche, anche delle venute a giorno dai calcari.

In conseguenza della presenza di una coltre di copertura e del dilavamento dei versanti, l'apporto solido a tali fossi è, di norma, alquanto elevato. Le incisioni originariamente presenti nella roccia di base vengono via via a colmarsi, dando luogo ad un stato di pericolo imminente connesso alla possibile formazione di colate di fango e detriti.

Anche in assenza di veri e propri fenomeni di colata, la presenza dei fossi e valloni pone dei seri problemi per quanto riguarda la sicurezza dei centri abitati e/o delle infrastrutture presenti nelle zone pedemontane. Infatti, in conseguenza delle elevate pendenze disponibili, la capacità media annua di trasporto solido fino ai tratti pedemontani è abbastanza elevata. E' altresì evidente che, in conseguenza del carattere spiccatamente torrentizio di tali tratti, il trasporto di materiale solido fino ai tronchi vallivi avviene in maniera sporadica.

La messa in sicurezza degli abitati e delle infrastrutture che si trovano a ridosso delle aste montane, particolarmente al loro sbocco sul piano vallivo, va perseguita prioritariamente con interventi che non interrompano la continuità di questi flussi.

Per i tratti montani, a forte pendenza, le potenziale criticità si verificano in genere in corrispondenza di punti singolari, ponti o tombini spesso per ostruzioni parziali più o meno spinte delle luci stesse per presenza ad esempio di alberi o altro materiale.

Di conseguenza gli interventi sono in genere concentrati in questi punti e consistono in adeguamento delle luci, rimozione di tombini o, al limite, loro rifacimento con ampliamento delle sezioni e realizzazione di raccordi per l'imbocco della corrente. E' inoltre necessaria una costante manutenzione dei manufatti.

Altra criticità si origina allo sbocco delle aste montane sul piano vallivo dove, per la repentina riduzione di pendenza, si osserva naturalmente il deposito di ampie porzioni dei sedimenti trasportati. Va ricordato che naturalmente, per un fenomeno ad elevato trasporto, se ne osservano molti a trasporto più ridotto che conservano sufficiente energia per rimobilizzare ed avviare verso valle quanto depositato in precedenza. Ne consegue che in assenza di costrizioni e di libera mobilità dell'alveo si crea una condizione di omeostasi, mentre gli eventuali problemi di sovralluvionamento si manifestano proprio a seguito dell'irrigidimento degli alvei.

Per quanto detto risulta prioritario evitare la presenza e l'addensamento di elementi antropici in prossimità dello sbocco delle aste montane sul piano vallivo, e l'irrigidimento delle aste lungo le conoidi.

Qualora gli elementi a rischio siano già presenti o sia inevitabile la loro collocazione, un possibile intervento consiste nella realizzazione di briglie selettive per il trattenimento dei materiali solidi più grossolani. Conseguentemente a quanto detto sopra, la progettazione di queste briglie andrà accompagnata da un piano di gestione, supportato da adeguato studio morfologico, che descriva le modalità di prelievo e ricollocazione in tratti di reticolo più a valle dei sedimenti intercettati.

Nei corsi d'acqua vallivi e pedemontani le verifiche eseguite nelle condizioni attuali degli alvei mostrano che una elevata percentuale di opere trasversali di sorpasso, disposte lungo l'asta, risultano sufficienti. Molti sono i tratti dei corsi d'acqua esaminati in cui è la sezione dell'alveo che già risulta incapace a convogliare nelle condizioni attuali le portate di piena trentennale, per le ragioni introdotte più sopra.

In questi casi, discriminante per la linea di intervento è la densità di elementi a rischio: se elevata, si potrà procedere con una risagomatura dell'alveo oppure la difesa a mezzo di arginature; se ridotta sarà da preferire una riduzione della vulnerabilità, anche attraverso la realizzazione di arginature a coronella attorno a piccoli nuclei di edifici.

Ancora una volta, nel caso in cui si proceda a risagomature o arginature dovrà essere salvaguardata, nei limiti del possibile, la permanenza di barre in alveo e di vegetazione sulle sponde.

In caso di alvei meandrici, la risagomatura andrà evitata, e le opere arginali andranno collocate sull'involuppo esterno dei meandri, aumentando così la capacità di invaso e laminazione dell'alveo di progetto e limitando le interferenze con l'evoluzione planimetrica dell'alveo.

Nei casi in cui, a fronte della necessità di ridurre l'estensione delle aree inondabili, la realizzazione di argini o risagomature non risulti percorribile o risolutiva, è opportuno valutare la realizzazione di casse di espansione che, a monte dei tratti che si presentano oggi poco capaci di convogliare le maggiori portate di piena, diano luogo ad una sua efficace laminazione.

Per l'estensione dei bacini imbriferi dei maggiori corsi d'acqua si dovrebbe poter disporre di vasche di laminazione molto ampie anche se non molto profonde. Inoltre, affinché siano raggiunti i risultati attesi occorrerebbe che queste vasche trovassero allocazione a valle della immissione dei rivi confluenti. Ma le confluenze più importanti avvengono a valle anche della fascia pedemontana. La conseguenza è che vasche scolmatrici effettivamente utili possono realizzarsi laddove i suoli sono adibiti ad agricoltura specialistica o a zootecnica. Inoltre per la situazione plano-altimetrica della zona occorrerà porre le dette vasche ben più a valle delle soglie di sfioro, disposta a lato del corso d'acqua; bisognerà dunque realizzare anche un canale di collegamento. In alternativa, per quanto idraulicamente meno efficienti, andrà valutato il ricorso a casse di espansione in serie (a bocca tarata) che, soprattutto se corredate di interventi di mitigazione quali aree umide al loro interno e quinte alberate di mascheramento dei rilevati arginali, potranno risultare meno impattanti sul territorio in termini paesaggistici e si presteranno meglio ad un uso promiscuo delle aree soggette all'inondazione controllata. Le aree contenute nelle fasce A, B1, B2, B3 e C, nelle quali si svolge una intensa attività antropica o sulle quali sono disposti edifici di elevato valore culturale, artistico, economico, sono state perimetrare nelle aree a rischio (da R1 a R4). Al di fuori di queste sono le aree agricole di vario tipo che, se contenute nelle fasce fluviali B, risultano aree a pericolosità anche elevate ma non da ritenere aree a rischio.

Esse possono essere sede tanto di attività agricola o zootecnica quanto di rari edifici usati quali magazzino delle derrate prodotte, deposito degli strumenti di lavoro, stalle per animali, abitazioni.

Per il primo caso occorre che dalle dette aree si possono raggiungere zone a quota più elevata di quella raggiungibile nella fascia B, a mezzo di strade pedonali, vicinali, comunali. Ai limiti della fascia fluviale B dovranno essere disposte zone di possibile raccolta degli uomini ed animali presenti nell'area.

Nel secondo caso occorre che, nei PRGC, oltre agli indici di fabbricabilità siano disposte le seguenti prescrizioni:

- a) realizzazione di magazzini, di depositi di prodotti agricoli e di strumenti di lavoro, di locali contenenti strumenti di produzione di energia, di vasche per liquami e di altre vasche analoghe per i quali venga assicurata la tenuta stagna sia del fondo che

delle pareti, queste da elevare sino a 0,5 m oltre la quota del livello di piena centennale contrassegnata per l'area.

- b) realizzazione negli edifici di un piano di calpestio, di facile e rapido accesso per gli uomini ed animali presenti nell'area, posto a 0,5 m al di sopra della quota indicata quale livello di piena centennale.
- c) realizzazione di rilevati in terra, all'uopo costruiti per contenere gli animali da stalla, con piano di calpestio posto a 0,5 m al di sopra del livello di piena centennale.

2.3 LINEE GUIDA PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO COLATE

L'applicazione di un'ideale modellistica matematica, quale quella descritta nella specifica relazione allegata (progetto pilota: aggiornamento degli scenari di pericolosità e rischio connessi ai fenomeni misti di colata rapida di fango - trasporto di massa lungo il conoide del torrente Sambuco), consentirà, almeno per i casi di studio che saranno esaminati, di definire la pericolosità, in termini di intensità e ricorrenza degli eventi stessi, e conseguentemente il rischio nelle aree soggette a tali fenomeni.

Tale attività di indagine risulta quindi un prerequisito indispensabile per tutte le attività che abbiano come obiettivo la mitigazione del rischio stesso.

Gli interventi di mitigazione del rischio associato a fenomeni di corrente detritica possono essere sia di tipo strutturale che di tipo non strutturale. Fra gli interventi di tipo strutturale ricordiamo:

- gli interventi di stabilizzazione delle coltri
- gli interventi di stabilizzazione dei valloni
- le vasche di accumulo
- i cunettoni

Con riferimenti ai territori di competenza dell'Autorità di Bacino Destra Sele, poiché le coltri potenzialmente mobilizzabili ricoprono aree vastissime, gli interventi di stabilizzazione non sono perseguibili in maniera estensiva. Sarebbero infatti inaccettabili gli effetti negativi sul piano ambientale di tali interventi, sia per l'impatto sul paesaggio che per la significativa riduzione dell'apporto detritico a valle, elemento fondamentale per l'equilibrio complessivo del sistema idrico e delle spiagge. Inoltre, proprio per la

dimensione delle aree interessate, i costi sarebbero proibitivi. Tali interventi si potranno adottare puntualmente e per aree limitate, quando la mobilitazione delle coltri metta a rischio singole opere dislocate nella parte sommitale dei bacini a ridosso delle aree instabili e quindi prima ancora che il fenomeno si sia evoluto in una vera e propria corrente di detriti. per tali opere si farà quindi riferimento a quanto precisato riguardo alle misure da adottarsi per il rischio frane.

Gli interventi sui valloni, costituiti principalmente da briglie di consolidamento, hanno lo scopo di ridurre la pendenza del fondo, riducendo così il processo di entrainment. In generale ciò limiterà l'amplificazione del volume della colata riducendone la pericolosità. Solo per le colate che sono state identificate come tipologia 1 nello Studio Pilota sul Torrente Sambuco, la presenza di tali opere può, in alcuni casi, inibire del tutto la formazione della colata stessa. Di conseguenza nella maggior parte dei casi le briglie vanno coadiuvate da altri interventi di mitigazione.

Le vasche di accumulo, presidiate verso valle da una briglia di trattenuta, hanno lo scopo di indurre un fenomeno di deposito all'interno della vasca stessa e quindi arrestare il flusso della corrente. In tal modo le aree a valle della vasca non saranno più interessate dai fenomeni. La briglia che presidia la vasca a valle può essere una briglia selettiva o una briglia chiusa, nel secondo caso è necessaria una continua manutenzione affinché il volume di trattenuta sia effettivamente disponibile quando si verifica l'evento di corrente detritica. Tali opere, sebbene di indubbia efficacia, presentano diversi effetti collaterali. Innanzitutto, sebbene il rischio associato all'evento di progetto venga efficacemente mitigato, se non annullato, il rischio corrispondente ad eventi di intensità superiore a quello di progetto risulta significativamente incrementato in seguito alla realizzazione dell'opera stessa. Inoltre, l'impatto ambientale è in generale molto forte e i costi sono molto elevati.

I cunettoni sono opere longitudinali che hanno lo scopo di allontanare rapidamente la corrente dalle zone a rischio evitando esondazioni laterali. tali opere presuppongono la presenza, a valle, di aree in cui il materiale trasportato possa accumularsi senza costituire pericolo.

Negli anni è invalsa la pratica di tombinare tratti più o meno lunghi dei corsi d'acqua al fine di recuperare spazi urbani di varia natura. Questi interventi sono stati effettuati prevalentemente sul del reticolo minore ma hanno interessato anche di corsi d'acqua di rilievo, si

pensi a solo titolo di esempio al tratto terminale del Regina Major a Maiori e del Torrente Sambuco a Minori.

Esperienze anche recenti, in territori di diverse caratteristiche, hanno dimostrato che proprio le tombinature costituiscono un elemento che accresce la pericolosità nelle aree limitrofe, perché gli eventi di colata di fango si accompagnano al trasporto di elementi di grosse dimensioni, di origine vegetale e non, che possono facilmente intasare il tombino. Si è osservato che in questi casi la corrente si riappropria del proprio naturale percorso provocando ovviamente ingenti danni nei nuclei abitati altrimenti considerati a basso rischio. Tanto che, è ormai riconosciuto in ambito scientifico e tecnico, che le tombinature sono assolutamente da evitarsi in tutti i torrenti soggetti a fenomeni di colata.

Inoltre, quando i tombini risultano di dimensione non sufficiente, essi possono entrare in pressione; evenienza da temere perché per lo più i solai di copertura non vengono dimensionati per resistere a questo tipo di sollecitazioni, con il rischio di loro rottura e di esondazione all'interno del nucleo abitato, evento verificatosi a Maiori durante gli eventi del 1954.

Per tali ragioni si ritiene prioritario intraprendere un'azione di riapertura dei tratti tombinati, per quanto penalizzante in termini perdita di spazi urbani.

In ogni caso, per i tratti di tombino che permarranno, si rende necessaria la definizione di programmi di monitoraggio dello stato di conservazione degli stessi, con la conseguente attuazione di interventi di pulizia, delocalizzazione di eventuali tubature che scorrono al loro interno, adeguamento delle sezioni o della livelletta.

Per quanto riguarda gli interventi di tipo non strutturale, si possono profilare due possibili direzioni:

- delocalizzazione dei beni soggetti a rischio
- piani di monitoraggio e allertamento.

La delocalizzazione costituisce spesso una soluzione più economica rispetto alla realizzazione delle opere di salvaguardia, in particolare nei casi in cui l'entità dei beni soggetti a rischio sia particolarmente bassa.

I piani di monitoraggio e allertamento, per essere efficaci, presuppongono la capacità tecnica di prevedere, con sufficiente anticipo e affidabilità l'evento calamitoso. Nel caso

delle correnti di detriti, trattandosi di eventi molto rapidi, in generale di durata inferiore ad un'ora, non è possibile basare l'attuazione di misure di protezione civile sul monitoraggio dell'innescò del fenomeno. Tale approccio è stato utilizzato efficacemente, nelle aree alpine, soltanto per la protezione della rete stradale con l'uso di semafori la cui risposta è praticamente istantanea. La procedura di allertamento deve quindi basarsi non sul monitoraggio dell'evento stesso ma su quello dei fattori predisponenti. Si dovrà quindi sviluppare un sistema che coniughi il monitoraggio delle precipitazioni, le previsioni meteoriche a breve termine, e la misura delle caratteristiche idrologiche dei suoli. Opportuni studi da condurre *off-line*, insieme a modelli in *real time*, dovranno associare alla precipitazione misurata o prevista le corrispondenti mappe del rischio atteso.

Sulla base di uno studio come quello effettuato sul bacino pilota del torrente Sambuco, è possibile associare a determinati eventi meteorici, gli scenari di formazione e propagazione di colate di fango e/o detriti, e quindi assegnare un livello di pericolosità. I tempi necessari per lo sviluppo di tali studi richiedono che questa parte debba essere sviluppata *off-line*. Una volta disponibili tali informazioni, sarà possibile definire le procedure da implementarsi in *real time* per l'attuazione di sistemi di allerta nelle aree perimetrate a rischio.

2.4 COSTIERA AMALFITANA DA PUNTA DELLA CAMPANELLA A PUNTA GERMANO

La Costiera in quest'area è caratterizzata da una accentuata acclività e il suo reticolo idrografico da brevi corsi d'acqua, a direzione prevalente Nord-Sud. Essi percorrono, al fondo incisioni di origine prevalentemente tettonica .

Nell'area in oggetto, il particolare andamento planimetrico del Torrente Acchiungo e di quello più ad ovest al primo e ad esso parallelo, hanno facilitato l'insediamento di Nerano, con una serie di strade comunali che sorpassano quest'ultimo torrente a deflusso torrentizio che si svolge al fondo di una vera e propria forra.

Sull'altra area subpianeggiante è disposta Torca le cui strade sorpassano i torrenti così come prima indicato.

Da S. Agnello e Piano, sulla costa sorrentina della penisola, partono strade che, superato il crinale, raggiungono la riva amalfitana superando le profonde incisioni, cui prima si è accennato, con ponti posti a grande altezza rispetto al fondo dei torrenti. In

particolare la strada in arrivo da Piano a S. Pietro raggiunge la via che percorre poi la penisola amalfitana sino a Salerno. Sino alla Punta S. Germano essa è sita a quote abbastanza elevate e sorpassa, con ponti, le indicate incisioni senza porre problema alcuno con l'eccezione di un paio di ponti individuati come critici.

In effetti lungo questa fascia della Costiera Amalfitana i torrenti disposti in incisioni di origine tettonica hanno bacini imbriferi modesti e le portate al colmo di piena, anche per tempi di ritorno trecentennali, impegnano solo una piccola parte delle sezioni trasversali delle incisioni.

Gli interventi previsti sono di tipo localizzato di rifacimento o adeguamento degli attraversamenti e di demolizione dei tombini.

2.5 COSTIERA AMALFITANA DA PUNTA S. GERMANO A TORRE ERCHIE

Il reticolo idrografico è caratterizzato in questa fascia, ben più ampia della precedente, da una serie di torrenti a direzione prevalentemente Nord-Sud, riferiti però a bacini idrografici generalmente molto più ampi di quelli della fascia precedente, con aste secondarie brevi, e poco gerarchizzate, disposte sui versanti a forte e fortissima acclività.

Nei pressi dello sbocco a mare di questi torrenti si sono sviluppati centri abitati quali Amalfi sul Grevone, Maiori sul Regina Maior, Minori sul Sambuco, Positano, Furore.

Questi stessi e molti altri centri abitati sono sviluppati lungo le aste fluviali, altri lungo i versanti o su ripiani.

Il sollevamento orogenetico ha determinato, anche, piccole e grosse conche, sedi di depositi detritici, alluvionali e piroclastici di notevole spessore dai quali può attendersi, a seguito di condizioni di elevata e prolungata piovosità seguita da precipitazioni scatenanti di particolare intensità, la formazione di colate rapide detritico-fangose. Tali fenomeni hanno già interessato le aree in questione; si ricordano per la particolare intensità gli eventi del 1910, 1924 e del 1954.

La scelta del più opportuno intervento di mitigazione da adottarsi dovrà tenere conto delle peculiarità di quest'area che è dotata di un elevatissimo pregio paesaggistico e la cui economia si basa sul turismo. Inoltre si dovrà fare i conti con la limitatissima disponibilità di spazi. Per quanto riguarda ad esempio l'eventuale realizzazione di vasche di accumulo, particolare cura dovrà essere posta all'inserimento paesaggistico delle opere, avendo cura

di integrare i rilevati delimitanti le piazze di deposito nella naturale morfologia dei luoghi e di dissimulare la presenza di questi e delle connesse opere idrauliche attraverso opportuni e studiati interventi di riforestazione naturalistica. Cura particolare dovrà essere dedicata ad evitare che le opere in questione vengano percepite da punti di visuale di particolare pregio ed attrazione turistica.

In molti casi, come ad esempio per il Torrente Sambuco, tali interventi risulterebbero poco efficaci perché le aree candidabili ad essere trasformate in piazze di deposito:

- possono essere solo in posizioni intermedie del bacino, tali da non poter intercettare porzioni significative dello stesso;
- possono avere estensioni troppo ridotte in relazione ai volumi mobilizzabili per cui, renderle veramente incisive, comporterebbe la realizzazione di rilevati arginali molto elevati, il cui impatto paesaggistico rischia di essere eccessivo.

Vanno infine considerate le non piccole problematiche logistiche e i conseguenti elevati costi e impatti delle attività di svuotamento post evento delle aree di deposito, in un territorio come quello della Costiera Amalfitana, dovendo movimentare fino a centinaia di migliaia di metri cubi di sedimenti.

La presenza di tutti questi vincoli rende in molti casi poco praticabile, o comunque non risolutiva, la realizzazione di vasche di trattenuta.

D'altro canto, a seguito degli eventi del 1954, i tratti di attraversamento degli abitati da parte dei principali corsi d'acqua (Sambuco, Regina Major) hanno subito pesanti interventi di risezionamento, canalizzazione e tombinatura per renderli in grado di smaltire a mare le colate in arrivo da monte.

Alla luce degli studi condotti è fondato il sospetto, così come è stato dimostrato nel caso del torrente Sambuco, che questi canali non siano in grado di smaltire gli eventi di colata di progetto.

Un fattore di elevata criticità è dato dal fatto che questi corsi d'acqua, nell'attraversare i centri abitati in alcuni tratti vengono tombinati. Si raccomanda pertanto di esplorare la possibilità di una loro rimozione, privilegiando la sicurezza al mantenimento di spazi urbani anche se consolidati; qualora si ritenesse non percorribile la demolizione va verificata con

attenzione lo stato di conservazione delle tombinature esistenti, valutare la loro effettiva capacità di deflusso, con sufficienti franchi di sicurezza.

Spazi ristretti, urbanizzazione elevata dei conoidi, contesto di elevato pregio paesaggistico–ambientale (la cui esigenza di salvaguardia deriva anche dall'importanza centrale che questo pregio paesaggistico ha per l'economia locale) possono limitare significativamente le possibilità di intervento, si deve pertanto volgersi a considerare l'ipotesi e la necessità di convivere con un rischio residuo (cioè a valle dei dovuti interventi di mitigazione) non ridottissimo: da affrontare e gestire attraverso opportuni piani di protezione civile, l'implementazione di sistemi di monitoraggio e allerta, l'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità degli elementi antropici.

Soprattutto per le abitazioni isolate in aree a pericolosità da colata, vanno perseguite con convinzione azioni di delocalizzazione, attraverso l'identificazione da parte dei Comuni nei propri Piani urbanistici di aree dedicate ad accogliere gli edifici ricollocati; il più delle volte, questa ricollocazione può avere costi di molto inferiori alla realizzazione di opere di difesa e, con indubbi vantaggi in termini paesaggistico–ambientali.

In ogni caso, la complessità e criticità delle problematiche in gioco, devono far ritenere un costo non superfluo ma necessario e di strategica importanza, lo sviluppo di studi di fattibilità che esplorino e confrontino diverse possibilità di intervento: attraverso analisi costi benefici, con un'adeguata valutazione dei costi gestionali, con valutazione dell'impatto ambientale, con un coinvolgimento attivo delle comunità locali al fine di renderle consapevoli della problematica, soprattutto nei casi in cui si debba considerare la possibile permanenza di rischi residui non trascurabili.

2.6 AREA SALERNITANA

L'area definita Salernitana comprende una fascia molto larga delimitata dalla riva del mare a sud, dai displuvi tra quest'area e parte del bacino della Solofrana a nord, da una linea di confine, ad occidente, ad andamento Nord-Sud in buona parte coincidente con il limite orientale dal bacino imbrifero del Regina Major e con quello occidentale del vallone Grande e da un displuvio, poco accentuato, ad oriente che partendo dal mare rasenta la Torre dei Rossano, le Pennatelle, il Picco Tobenna, l'Arenosa, il Picco di Monte Monna. E' una fascia caratterizzata dai fiumi Bonea, Irno, e Fuorni tutti ad andamento Nord-Sud con

alti picchi montani lungo i displuvi che li separano e con selle a quota molto più moderata a mezzo delle quali si perviene alla valle della Solofrana, grosso affluente del Sarno.

Una serie di torrenti, di dimensioni ben più ridotta e con direzione ancora grossolanamente nord-sud, contornano, verso la riva del mare, questi tre grossi corsi. Sono il vallone Grande, al cui sbocco sorge Cetara, l'Arbori sulla cui falda orientale è disposta Raito, il Fusandola e il Rafastia che sboccano nel centro abitato di Salerno ad oriente del porto. Tra l'Irno e il Fuorni, sono il Rumaccio, il Mercatello e il Mariconda che interessano l'ampia area di 1500 ettari a ridosso della riva del mare, con il F. Irno ad occidente e il Fuorni ad oriente.

Dei tre corsi d'acqua maggiori dell'area salernitana, due il Bonea e l'Irno, sono caratterizzati dall'aver i displuvi dei propri bacini imbriferi non solo a direzione nord-sud ma di correre su insiemi montagnosi dai picchi anche molto alti. Ad esempio il limite occidentale del bacino del Bonea passa per le vette del Monte dell'Avvocata (1014 m), che dista circa due Km dalla riva del mare, e dal Monte Finestra (1143 m) che dista dalla riva solo otto Km. Ad oriente del Bonea sono le vette di le Ceste (890 m), a poco più di 3 Km dalla riva, e il Varestraeta (800 m) a poca più di 4 Km dalla riva. Il limite di bacino verso settentrione presenta una larga sella a poco più di 240 m.s.m.m. Il confine occidentale del bacino dell'Irno a sua volta tocca oltre le due già indicate vette le Ceste e Varestraeta, il M. Forselli della Cava (827 m.s.m.m.) a poco più 3 Km del predetto Varestraeta. Il confine occidentale del bacino dell'Irno passa a sua volta per il Monte Stella (1055 m), a poco più di 6 Km dalla costa, seguito verso nord da due alti picchi tra i 750m e i 900m.

A settentrione il bacino dell'Irno, come quello del Bonea, presenta una sella, a quota poco superiore ai 200m che confina con il bacino della Solofrana, importante affluente del Fiume Sarno.

Il Torrente Bonea, fortemente inciso, ha origine nei pressi del Monte Finestra, ad oltre 1000 m e si sviluppa per oltre 4 km verso Est, salvo poi, superata l'area di Dragonea, procedere in direzione Sud e raggiungere la riva dopo altri 2 km; riceve dopo la deviazione il torrente dei Pini.

Nell'area si sono verificate varie colate rapide detritico-fangose legate ad eventi meteorici di particolare intensità. Nel 1954, i materiali mobilizzati si riversarono nel

fondovalle depositandosi nei centri abitati e, nel caso del Bonea, facendo avanzare la linea di costa.

Per quanto riguarda l'individuazione delle misure di mitigazione del rischio, sia di tipo strutturale che di tipo non strutturale, si rimanda a quanto riportato ai paragrafi 2.2 e 2.3.

Un fattore di elevata criticità deriva dall'attraversamento del centro urbano di Salerno dei torrenti Rafastia e Fusandola, completamente tombinati; andrà pertanto esplorato lo stato di conservazione di questi cunicoli, valutata la loro effettiva capacità di deflusso, con sufficienti franchi di sicurezza per dare buoni margini di sicurezza che non si verifichino fenomeni di entrata in pressione, particolarmente temibili. L'entrata in pressione di questi tombini è da temere perché, per lo più, i solai di copertura non vengono dimensionati per resistere a questo tipo di sollecitazioni, con il rischio di loro rottura e di esondazione all'interno del nucleo abitato altrimenti considerato a basso rischio.

La geometria della vallata dell'Irno è strettamente legata alla tettonica che l'ha generata, alle rocce carbonatiche che ne costituiscono il substrato profondo e allo stesso strato di depositi detritici e piroclastici che la ricoprono. Lo strato sedimentario è in genere molto permeabile e i calcari - dolomitici fortemente litoclasati per cui il reticolo idrografico, del bacino, è scarsamente gerarchizzato. Il tratto terminale, da Fratte al mare è stato oggetto nel passato di pesanti interventi di regimazione; è stata eliminata, inoltre, la strozzatura che creava un ponte stradale sito poco prima dello sbocco.

L'ambiente geologico e morfologico del bacino idrografico dell'Irno, a monte di Fratte, è quello relativo ad una struttura carbonatica in buona parte rivestita, con spessori anche consistenti, da coltri piroclastiche.

In questo ambiente vi sono stati consistenti fenomeni di erosione areale che hanno prodotto ingenti accumuli di fondovalle nei quali è inciso l'Irno stesso. Sotto queste alluvioni, come indicano alcuni dati, è presente, a luoghi, uno strato argilloso che ricopre il substrato carbonatico.

Lungo l'asta principale sono prevalenti i tratti ove si registra l'approfondimento verticale del thalweg nella roccia in sito. Il fenomeno è favorito dalla scarsa resistenza che presentano i terreni della successione piroclastica. L'approfondimento del fiume si è registrato lentamente nel tempo, come documentano alcuni lembi di terrazzi alluvionali posti a varie quote sull'attuale thalweg.

Lungo l'asta principale dell'Irno si sviluppa una intensa erosione del fondo e delle sponde. Un limitato compenso all'azione erosiva del fondo è dato dall'afflusso solido in arrivo dai rami confluenti. A ridurre l'erosione del fondo e l'incasso sempre più accentuato del corso d'acqua nelle alluvioni, è intervenuta l'azione dell'uomo con la realizzazione di una serie di briglie, talvolta di altezza modesta e talvolta di altezza di oltre quattro metri.

Si è così ridotta la pendenza dei vari tronchi, compresa tra una briglia e la seguente, raggiungendo situazioni governabili solo localmente, parzialmente e principalmente con riferimento alle onde di piena più comuni.

Le portate di piena centennali, e tanto più quelle di entità minore, sono certamente nell'alveo ma defluenti, come detto, con elevata velocità e, presentando il corso d'acqua curve molto strette, la corrente può sorpassare le sponde.

Il Torrente Grancano è stato oggetto di pesanti interventi di riprofilatura e imbrigliatura connessi ai lavori di ristrutturazione dell'asse autostradale; in conseguenza di ciò i livelli di pericolosità attualmente in Piano possono non corrispondere alle effettive condizioni e si dovrà pertanto procedere ad uno studio di approfondimento. Salvo la necessità di mitigare eventuali residue condizioni di rischio, la priorità per questa asta è quella della riqualificazione, con ricostituzione delle aree boscate lungo le sponde e i soprastanti versanti, in particolare quelli in sponda destra, per un effetto tampone nei confronti dei contaminanti provenienti dall'autostrada

Tre brevi corsi d'acqua il Rumaccio, il Mercatello e il Mariconda drenano la vasta area di 1500 ettari compresa fra l'Irno, il Fuorni ed il mare, sino ad alcuni decenni addietro utilizzata per agricoltura, e che è stata in questi anni, per tutta la parte più accosta al mare, area di sviluppo cittadino di Salerno. Di conseguenza i tratti terminali dei tre detti corsi d'acqua sono stati tombinati e spesso utilizzati per allocare servizi a rete. Si devono quindi registrare esondazioni nei tratti di canale a cielo aperto che precedono questi tratti intombinati, esondazioni particolarmente gravi per quanto riguarda il Mariconda. Per quest'ultimo le esondazioni investono gran parte dei centri abitati.

L'area salernitana comprende, al suo estremo orientale, anche tutto il bacino del Fuorni al quale è connesso il lungo rivo Sordina. Quest'ultimo, in particolare, recinge ad oriente il monte Stella ed uno dei suoi primi rami risulta parallelo e poco distante dal displuvio che separa l'area salernitana dal bacino del Solofrana. Al lato del Sordina, laddove questo è

molto incassato, è situato San Mango Piemonte. Più avanti, accanto al fiume, è l'abitato di Sordina i cui ponti della rete stradale rappresentano punti critici.

Il Fuorni ha origine più ad Est, ai piedi del monte Monna e i suoi primi rami attraversano Castiglione del Genovesi con ponti che li sorpassano creando punti critici.

Proseguendo verso valle il fiume attraversa San Mango Piemonte dove ritroviamo alcuni brevi tratti da sistemare parzialmente.

Ben più gravi si presentano le condizioni di deflusso, anche di piene trentennali nel tratto vallivo del Fuorni. Su queste si è intervenuto con risezionamento e muri di sponda per un primo tratto che va dalla foce a mare fino a via Prudenza oltre l'attraversamento della tangenziale, con prossimi alla realizzazione l'estensione di queste opere fino alla SS 18.

Per il tratto a monte della SS 18, caratterizzato da estese aree allagabili in contesto agricolo, interessanti alcuni edifici sparsi, deve essere perseguita una strategia di non riduzione della pericolosità; tanto più considerando che gli studi di approfondimento hanno dimostrato la loro fondamentale importanza nella riduzione dei picchi di portata in ingresso al tratto urbanizzato di cui sopra. Sommariamente, per l'asta valliva del Fuorni a monte della SS 18, anche a monte della confluenza con il Torrente Sordina, e per il Torrente Sordina medesimo, le indicazioni di riassetto sono le seguenti:

1. mantenimento e potenziamento delle aree di espansione naturale esistenti;
2. riqualificazione del corso d'acqua incentrata sulla salvaguardia delle dinamiche di meandro, andrà sviluppato uno studio geomorfologico per identificare la Fascia di Mobilità Fluviale³ prevedendo interventi per la mitigazione della pericolosità geomorfologica (erosione di terreni da parte del fiume) solo per le aree ad essa esterne;
3. interventi puntuali di riduzione della vulnerabilità per gli elementi antropici a rischio.

L'attuazione di questa impostazione andrà preceduta da una adeguata fase di condivisione sociale al fine di identificare gli opportuni adeguamenti e le opportune forme

³ Per i dettagli fare riferimento alla Relazione tecnica sulla perimetrazione della "Fascia di Mobilità Funzionale" lungo il tratto di asta fluviale campione, elaborato I_FMF e la tavola associata I_FMF_TAV.

di compensazione/indennizzo a favore di quelle aree ed attività su cui permarrà una pericolosità di tipo idraulico o geomorfologico, essendo questa a beneficio della collettività.

In conseguenza di tutto quanto introdotto al paragrafo 2.2 e al fine di un effettivo perseguimento degli obiettivi di ricostruzione di una efficace rete ecologica sanciti dal vigente PTCP, qual'ora gli strumenti urbanistici prevedano l'urbanizzazione del fondovalle lungo il Fiume Fuorni e il Torrente Sordina, questa dovrà fermarsi all'esterno della Fascia di Mobilità Fluviale, parimenti, gli eventuali interventi idraulici sugli affluenti minori, dovranno avere natura tale da non comprometterne, ma anzi potenziarne, la funzione di connessione ecologica del corridoio fluviale con i territori circostanti.

2.7 FASCE MONTANA E PEDEMONTANA DEI MONTI PICENTINI E PIANURA IN DESTRA SELE

Nelle fasce montana e pedemontana dei Monti Picentini hanno origine due importanti fiumi che si sviluppano nella pianura: il Picentino con il suo lungo affluente Prepezzano, e il Tusciano con i suoi due affluenti di destra il Lama e il Vallemonio.

Al termine della fascia pedemontana ha inizio l'Asa in territorio di Montecorvino Pugliano.

Il Picentino ha origine sulle pendici del monte Accellica (con vetta a 1600 m) a confine con il massiccio appenninico del Cervialto affluiscono ad esso una serie di corsi d'acqua tra i quali il già detto Prepezzano.

Questi corsi d'acqua si caratterizzano per una evidente morfologia meandriforme.

Nella parte più alta del bacino vi sono versanti acclivi dolomitici con notevole produzione detritica mentre, procedendo verso valle, il substrato geologico risulta di natura flyshioide.

I corsi d'acqua percorrono profonde incisioni e risultano fortemente incassati. Di conseguenza, a meno di particolari punti critici essenzialmente dovuti a sorpassi stradali con ponti di ridotta dimensione, non si registrano esondazioni.

Il Tusciano presenta un assetto idrografico analogo a quello del Picentino. Ha origine sulle falde del Cervialto e, attraversata la conca di Acerno, procede verso meridione.

Sono da richiamare solo particolari punti critici costituiti essenzialmente da ponti stradali che danno luogo a notevoli restringimenti d'alveo e tratti in cui sono da prevedersi piccoli

adeguamenti in quota di sponde esistenti. Picentino, Tusciano, Vallemonio, Lama e Asa oggi solcano una pianura fortemente attrezzata per produzioni agricole pregiate, per zootecnia molto moderna e per la presenza di grosse attrezzature industriali, casearie e conserviere. Si sono inoltre ampiamente sviluppate le città di Pontecagnano, Bellizzi e Battipaglia ed è inoltre da registrare il già indicato ampliamento cittadino di Salerno.

Le grosse aree urbane individuabili lungo i detti corsi d'acqua, particolarmente a ridosso (per lo più verso monte) dell'asse ferroviario sono pertanto da considerarsi ad alto rischio.

Il Picentino che in zona presenta, oltre che accentuate pendenze, ampie golene, potrebbe in effetti convogliare bene anche le portate di piena centennali; l'intervento antropico, però con la costruzione di ponti che costituiscono ostacolo al deflusso delle correnti di piena, facilita esondazioni di pericolosa entità.

Diversi ponti, lungo il tratto intermedio pedemontano del Fiume Picentino, ostacolano la corrente di piena centennale e in alcuni casi anche la piena trentennale e necessitano dunque di interventi di adeguamento delle luci.

Il profilo di fondo del fiume Picentino mostra, almeno nell'ultimo tratto di 4.000 m, a causa delle ridotte pendenze di fondo, e del trasporto solido, un accentuato interrimento, che, almeno per questo tratto accentua i fenomeni di esondazione.

Occorre qui richiamare che la fascia costiera urbanizzata è a lieve pendenza verso il mare e a lievissima pendenza verso il Fuorni. E questo, come già detto, può dar luogo, durante i più accentuati eventi meteorici, a consistenti esondazioni. Di conseguenza sono da attendersi esondazioni in parte tumultuose, almeno nella fase iniziale, e, quindi, ristagnanti nella fase seguente, su aree a spinto grado di urbanizzazione.

Problemi analoghi pone, in specie nella prima parte del tratto terminale, il fiume Asa.

Procedendo da occidente verso oriente, del gruppo del Tusciano, si incontra il Lama con i grossi ostacoli posti al deflusso delle piene, anche inferiori a quella centennale, e dovuti all'inadeguatezza delle sezioni di deflusso e alla presenza di vari ponti con luce ridotta.

I ponti lungo la SS 18 e la ferrovia Salerno–Reggio Calabria determinano condizioni di rischio a carico dei centri abitati. Due punti su strada comunale e provinciale determinano allagamenti a carico di zone agricole di grande pregio con fattorie e varie case sparse.

Il secondo affluente in destra del Tusciano, il Vallemonio, presenta, così come il primo, un'accentuata pendenza di fondo e le piene potrebbero in genere defluire nel suo alveo se una serie di ponti non facilitassero la loro esondazione.

In particolare risulta critico il tratto che si estende dall'autostrada alla confluenza nel Tusciano.

Il Tusciano presenta consistenti pendenze nei tratti iniziali e molto raddolcite in quelli terminale sede in effetti di uno spinto insabbiamento.

Generalmente ben incassato nel fondo richiede crea periodici allagamenti per un paio di chilometri al lato dell'azienda agricola Festole.

Un paio di ponti della rete stradale della zona urbanizzata di Battipaglia sono causa di esondazioni anche per portate trentennali.

Tra i bacini del Picentino e del Tusciano è il grosso bacino dell'Asa con portate di piena centennali che superano i 300 m³/s.

Le portate di piena superano le sponde dell'alveo a monte e a valle della linea ferrata.

Prioritari sono gli interventi di messa in sicurezza delle aree densamente urbanizzate che si sviluppano particolarmente a ridosso (per lo più verso monte) dell'asse ferroviario. Questa andrà perseguita in primo luogo adeguando i vari attraversamenti che, per la loro luce insufficiente, causano rigurgiti ed esondazioni, secondariamente con opere arginali e risezionamenti.

Nei tratti a più spiccato andamento meandriforme i rilevati arginali andranno attestati sull'inviluppo esterno dei meandri e andranno evitati risezionamenti. Deve essere tenuto in conto che questa impostazione, quando l'urbanizzazione del territorio lo permette, comporta un minore sviluppo lineare delle opere di difesa, una loro minore elevazione e, quindi, minori costi di realizzazione, rispetto all'approccio altre volte impiegato di seguire pedissequamente il tracciato dei meandri. Per le aree intercluse dagli argini dovranno essere perseguiti obiettivi di riqualificazione ambientale.

Di particolare rilievo è infine il problema della naturale tendenza all'interrimento dei maggiori corsi d'acqua (Picentino, Tusciano, Asa) nei loro tratti più prossimi alla bocca a mare, che aumenta la probabilità di una loro esondazione. Trattandosi di una criticità rilevante e, soprattutto, intrinseca alla natura stessa di questi corsi d'acqua, che matura

progressivamente nel tempo, essa deve essere affrontata non attraverso interventi straordinari ma attraverso un adeguato piano di monitoraggio e manutenzione ordinaria.

Questo piano dovrà poggiare sopra un robusto studio delle dinamiche idrauliche e morfologiche del fiume che permetta di riconoscere situazioni soglia superate le quali è necessario intervenire per la rimobilitazione dei sedimenti che riducono la capacità di deflusso dell'alveo. In ogni caso, i sedimenti asportati dall'alveo dovranno sempre essere ricondotti a mare, per non compromettere ulteriormente il delicato equilibrio della linea di costa.

La fase di ideazione e caratterizzazione degli interventi dovrà avvenire in modo unitario a livello di singolo bacino (Picentino, Tusciano, Asa) e dovrà essere supportata da approfondimenti idraulici di tipo bidimensionale a moto vario. Questo perché, ad esempio, la rimozione di una strozzatura, riducendo l'estensione dell'area allagabile a monte, ha non marginali effetti di aggravamento della pericolosità a valle. Dovrà quindi essere curata anche la sequenza con cui gli interventi andranno attuati, così da non determinare mai, anche solo in transitorio, condizioni di aggravamento della pericolosità rispetto allo stato di fatto. Conservare elevata la naturale capacità di invaso e laminazione delle piene comporta riduzioni della pericolosità a valle e, quindi, complessivamente minori costi di intervento per la riduzione del rischio.

Al di fuori dei centri abitati le indicazioni di riassetto sono le seguenti:

1. mantenimento e potenziamento delle aree di espansione naturale esistenti;
2. riqualificazione del corso d'acqua incentrata sulla salvaguardia delle dinamiche di meandro, andrà sviluppato uno studio geomorfologico per identificare la Fascia di Mobilità Fluviale⁴ prevedendo interventi per la mitigazione della pericolosità geomorfologica (erosione di terreni da parte del fiume) solo per le aree ad essa esterne;
3. interventi puntuali di riduzione della vulnerabilità per gli elementi antropici a rischio.

L'attuazione di questa impostazione andrà preceduta da una adeguata fase di condivisione sociale al fine di identificare gli opportuni adeguamenti e le opportune forme di compensazione/indennizzo a favore di quelle aree ed attività su cui permarrà una pericolosità di tipo idraulico o geomorfologico, essendo questa a beneficio della collettività.

⁴ Per i dettagli fare riferimento alla Relazione tecnica sulla perimetrazione della "Fascia di Mobilità Funzionale" lungo il tratto di asta fluviale campione, elaborato I_FMF e la tavola associata I_FMF_TAV.

L'autorità di Bacino si farà carico di promuovere la costituzione di coordinamenti tra comuni appartenenti al medesimo bacino al fine di favorire il perseguimento degli indirizzi di cui sopra e della raccolta delle necessarie risorse finanziarie.

2.8 SCHEDE INTERVENTI TIPO

Il presente PSAI è dotato di un Quaderno delle opere tipo, che sono da considerarsi come gli elementi costitutivi minimi per la messa in sicurezza del territorio di competenza dell'Autorità. A priori, non esiste un'opera in assoluto più efficace delle altre ma la scelta va contestualizzata rispetto all'ambito territoriale in cui si opera, alle risorse finanziarie disponibili, e al livello di integrazione dell'obiettivo principale della messa in sicurezza con altri obiettivi generalmente considerati marginali o al limite complementari ma che, invece, vanno considerati allo stesso livello di priorità di quello sulla sicurezza, eventualmente cercando di volta in volta il compromesso più ragionevole.

Tra questi obiettivi complementari, come già introdotto nei precedenti paragrafi 2.2 e 2.3, ci sono quello della salvaguardia dell'integrità paesaggistica del territorio e del rispetto o addirittura del recupero della funzionalità dei processi ecologici che si svolgono nel territorio.

Facendo seguito alle indicazioni generali per la mitigazione del rischio alluvioni delineate nei paragrafi precedenti, di seguito vengono illustrate alcune delle tipologie di intervento più significative e innovative, in grado di coniugare questa molteplicità di obiettivi.

1. GESTIONE SOSTENIBILE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE

OBIETTIVI

Gestione della vegetazione del corridoio fluviale in funzione della conservazione degli ecosistemi fluviali e dalla riqualificazione del corso d'acqua, con l'obiettivo di coniugare gli aspetti naturalistici, paesaggistici ed ecologici con le esigenze di sicurezza idraulica.

DESCRIZIONE GENERALE



Gli interventi di manutenzione della vegetazione dovranno essere differenziati in funzione dei diversi tratti di fiume, delle sue sezioni, delle formazioni forestali presenti, del rispetto delle esigenze faunistiche preferendo interventi programmati con periodi anche a breve turno, riducendo al minimo gli interventi straordinari e/o di emergenza eccessivamente dannosi ed impattanti.

In termini generali, se il mantenimento della funzionalità idraulica richiede il taglio della vegetazione, questo dovrà essere eseguito in maniera tale da evitare i tagli "a raso", privilegiando gli interventi selettivi, cercando di mantenere e salvaguardare comunque la vegetazione a portamento arbustivo

e, nelle fasce più direttamente interessate dal deflusso delle piene straordinarie, abbattendo gli esemplari arborei di maggiori dimensioni che risultano instabili e passibili di essere sradicati da una piena.

Nella piana inondabile, ovvero nelle aree allagabili non direttamente affacciate sull'alveo attivo, in generale non sono necessari tagli di sorta, se non per il controllo delle specie infestanti. Fanno eccezione le porzioni di piana inondabile passibili di essere erose a breve dalla migrazione dell'alveo attivo, situazione in cui è possibile lo sradicamento e l'ingresso in alveo di tronchi di grosse dimensioni che possono intralciare il regolare deflusso delle piene; anche in questi casi si dovrà provvedere al taglio selettivo degli individui di maggiori dimensioni.

Ovviamente le specie infestanti devono essere tagliate ed allontanate dall'alveo indipendentemente dalla loro dimensione e condizione di stabilità.

Qualsiasi intervento di manutenzione a carico della vegetazione deve sempre prevedere pezzatura in loco di almeno una parte dei detriti legnosi di maggiori dimensioni (tronchi) in topi di 1-2 m di lunghezza e la rimozione dei rifiuti.

BENEFICI ATTESI

Incremento e mantenimento della naturalità del corridoio fluviale
Incremento della qualità delle acque
Incremento e mantenimento dei livelli di protezione idraulica

AMBITI DI APPLICAZIONE

Tutte le fasce riparie del reticolo idrografico

RIFERIMENTI

Indirizzi per la gestione dei boschi ripari, montani e collinari – Collana Quaderni di Tutela del Territorio, n. 2 – Regione Piemonte.

Il ruolo della vegetazione ripariale e la riqualificazione dei corsi d'acqua: Atti del Seminario Nazionale, Torino 1 ottobre 2008 – Collana Quaderni di Tutela del Territorio, n. 3 – Regione Piemonte.

2. RIQUALIFICAZIONE MORFOLOGICA DEGLI ALVEI

OBIETTIVI

Creare le condizioni per una maggiore varietà di habitat sia acquatici che terrestri.
Dare spazio allo svilupparsi delle dinamiche morfologiche e ai processi di creazione e distruzione della piana inondabile.

DESCRIZIONE GENERALE



Un esempio di riapertura di rami laterali sul fiume Drava (Austria)

Ampliamento dell'alveo del Torrente Aurino a Molini di Tures, subito dopo la realizzazione dell'intervento nel 2003 a sinistra (la linea gialla identifica la posizione originaria della sponda) e nel 2008 a destra.

La riqualificazione morfologica degli alvei si persegue principalmente creando le condizioni affinché il fiume possa spontaneamente svolgere le proprie dinamiche morfologiche, attraverso:

1. rimozione e arretramento delle difese spondali;
2. scavo del piano campagna per abbassarlo alla quota di piana inondabile o di alveo;
3. rendere la nuova porzione di alveo o piana inondabile creata morfologicamente variegata attraverso lo scavo di canali secondari, rilievi e depressioni, così da creare le condizioni di massima diversificazione ambientale.

BENEFICI ATTESI

Incremento della naturalità del corridoio fluviale
Incremento della capacità di laminazione
Riequilibrio delle dinamiche morfologiche e del flusso di sedimenti

AMBITI DI APPLICAZIONE

Tratti pedemontani dei principali corsi d'acqua

RIFERIMENTI

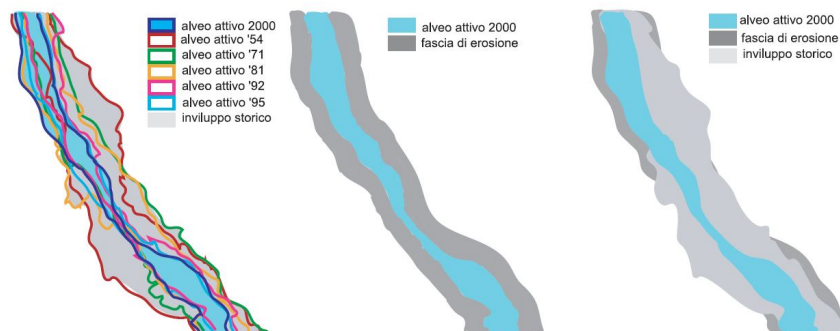
Il recupero morfologico ed ambientale del fiume Po: Il contributo del programma generale di gestione dei sedimenti del fiume Po – Autorità di Bacino del Fiume Po – www.adbpo.it
Nuovi approcci per la comprensione dei processi fluviali e la gestione dei sedimenti: atti delle giornate di studio, Sarzana 24-25 ottobre 2006 – Autorità di Bacino interregionale del Fiume Magra – www.adbmagra.it
Riqualificazione fluviale in Alto Adige: gli interventi sul basso corso del torrente Aurino (Bz) – In Atti del Primo Convegno Italiano sulla Riqualificazione Fluviale, Sarzana il 18 e 19 giugno 2010 – Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale – www.cirf.org

3. DEFINIZIONE DI UNA FASCIA DI MOBILITÀ PLANIMETRICA

OBIETTIVI

Salvaguardare e favorire la dinamica morfologica del corso d'acqua, favorire nel tempo la creazione di nuove aree inondabili incrementando così l'equilibrio morfologico e la capacità di laminazione del corso d'acqua.

DESCRIZIONE GENERALE

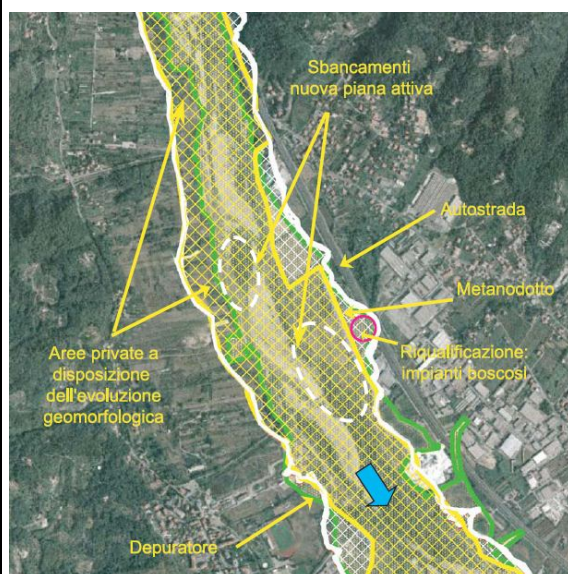


Questo approccio consiste nel riconoscimento, attraverso studio geomorfologico, della fascia di territorio perfluviale che a medio e lungo termine potrà essere interessata dalla divagazione planimetrica dell'alveo e permettere che ciò possa avvenire.

Questa soluzione non significa "non intervenire" bensì

separare chiaramente lo spazio di pertinenza del fiume da quello passibile di un uso antropico (agricoltura o urbanizzazione), e può comportare la necessità di demolire o non più mantenere in efficienza opere di difesa spondali, creandone di nuove più arretrate, sul limite della fascia di mobilità.

All'interno di questa fascia di territorio il fiume potrà svolgere compiutamente tutte le proprie dinamiche morfologiche, di conseguenza si potranno sviluppare appieno anche le dinamiche ecologiche.



BENEFICI ATTESI

Incremento della naturalità del corridoio fluviale
Incremento della capacità di laminazione
Contributo positivo alla ricarica della falda
Incremento della qualità delle acque
Equilibrio morfologico del sistema fluviale

AMBITI DI APPLICAZIONE

Tratti pedemontani e vallivi dei principali corsi d'acqua

RIFERIMENTI

Manuale Italiano sulla Riquilificazione fluviale – Centro Italiano per la Riquilificazione Fluviale – www.cirf.org
Progetto V.A.R.A.R.E un nuovo Vara – Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra – www.adbmagra.it

4. CASSE DI ESPANSIONE MULTIFUNZIONE

OBIETTIVI

Creazione di aree di laminazione controllata (casce di espansione) che, in condizioni di magra e morbida, possano anche fungere da ecosistemi filtro per il trattamento delle acque di deflusso e l'abbattimento di nutrienti ed altre sostanze inquinanti

DESCRIZIONE GENERALE



Si può prevedere di destinare in tutto o in parte l'interno di casce di espansione alla creazione di aree umide naturali formi che costituiscono di per se un importante elemento di riqualificazione territoriale, in quanto habitat di svariate specie acquatiche, anfobie e volatili, di elevato valore naturalistico e spesso a rischio di estinzione.

Queste aree umide, se progettate in modo tale che possano essere attraversate da parte o tutte le portate di magra e morbida, con tempi di ritenzione sufficientemente elevati fungono efficacemente da aree di fitodepurazione (constructed wetland) in grado di rimuovere dall'acqua nutrienti e molti altri inquinanti

BENEFICI ATTESI

Incremento della naturalità del corridoio fluviale
Incremento della capacità di laminazione
Contributo positivo alla ricarica della falda
Incremento della qualità delle acque

AMBITI DI APPLICAZIONE

Tratti pedemontani e vallivi dei principali corsi d'acqua, nonché il reticolo minore e di bonifica.
Sul reticolo minore queste aree umide raggiungono la loro maggiore efficienza perché diventa fattibile trattare la quasi totalità dei deflussi impiegando porzioni di territorio dello stesso ordine di grandezza di quello necessario per attuare l'abbattimento del colmo di piena.

RIFERIMENTI

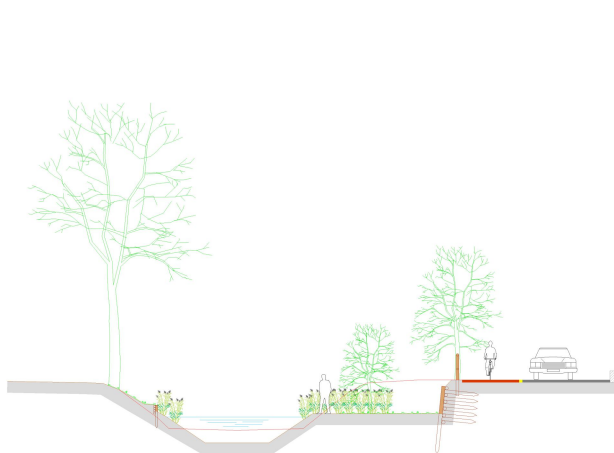
Ricostruire reti ecologiche nelle pianure – Autorità di Bacino del Fiume Arno – www.adbarno.it
Manuale Italiano sulla Riqualificazione fluviale – Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale – www.cirf.org
Aree Umide e Fitodepurazione nella Regione Veneto – pubblicazione a cura di Regione del Veneto – Giunta Regionale con il supporto del Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale

5. RIQUALIFICAZIONE DEL RETICOLO MINORE E DI BONIFICA

OBIETTIVI

Favorire lo sviluppo della vegetazione spondale naturale, prevenire la diffusione di specie infestanti, per ottenere una stabilizzazione naturale delle sponde ed introdurre un effetto tampone a salvaguardia della qualità delle acque e riduzione degli interventi di manutenzione.

DESCRIZIONE GENERALE



Riprofilatura delle sponde per ridurre la pendenza
Messa a dimora sulle sponde di vegetazione ripariale autoctona
Realizzazione di piccole aree golenali.

BENEFICI ATTESI

Incremento della naturalità del corridoio fluviale
Riduzione dell'erosione spondale e dei costi di manutenzione
Incremento della qualità delle acque
Aumento della capacità di laminazione del reticolo minore

AMBITI DI APPLICAZIONE

Reticolo minore naturale di pianura e reticolo di bonifica, in ambito agricolo e urbano.

RIFERIMENTI

Manuale Italiano sulla Riqualificazione fluviale – Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale – www.cirf.org
Buone pratiche per la progettazione e la gestione del reticolo idrografico minore naturale nell'ottica della riqualificazione fluviale – Provincia dell'Aquila, assessorato all'ambiente con il supporto del Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale – www.cirf.org

3 INDICAZIONI GENERALI PER L'ASSETTO – RISCHIO FRANE

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

In base alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e della franosità, tralasciando alcune singolarità litostratigrafiche e morfologiche, è possibile suddividere il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Destra Sele in tre estese macroaree:

1. macroarea di affioramento delle successioni carbonatiche e conglomeratiche

Corrisponde ai rilievi montuosi prevalentemente carbonatici, dei monti Lattari e dei M.ti Picentini e ai rilievi collinari, dei Conglomerati di Eboli, presenti nella zona di Salerno e Battipaglia.

2. macroarea di affioramento delle successioni terrigene

Corrisponde prevalentemente ai rilievi collinari delimitati ad Ovest dall'abitato di Salerno, a Nord e ad Est dai rilievi montuosi dei M.ti Picentini e a Sud dalla Piana costiera che si sviluppa tra Battipaglia e Salerno. In tale macroarea è compreso anche un piccolo settore della costiera amalfitana comprendente, tra l'altro, l'abitato di Nerano (comune di Massalubrense).

3. macroarea di affioramento dei depositi di fondovalle e piana alluvionale

Corrisponde all'area di piana costiera che si sviluppa da Salerno fino al limite orientale del territorio dell'Autorità, ai fondovalle alluvionali conformati a terrazzi fluviali dei fiumi Irno, Picentino e Tusciano.

3.2 ZONAZIONE DEL TERRITORIO E CRITICITÀ

Dall'analisi dei fattori geologico - strutturali e geomorfologici, dall'individuazione e caratterizzazione delle frane riconosciute e dalla loro distribuzione emerge, per ciascuna macroarea, il quadro dell'assetto idro-geologico per quanto attiene sia la morfodinamica dei versanti sia la morfodinamica fluviale (per gli aspetti riguardanti le competenze specifiche della geomorfologia).

In riferimento a ciascuna macroarea omogenea, è stato possibile individuare, inoltre, aree definite "critiche", dove, cioè, è possibile attendersi il ripetersi dei processi morfoevolutivi osservati o ricostruiti su base geomorfologica e storica, in quanto presentano caratteristiche geologiche e morfologiche simili a quelle già interessate in passato da dissesti.

Di seguito si descrivono gli aspetti caratteristici di ciascuna macroarea.

Macroarea di affioramento delle successioni carbonatiche e conglomeratiche

Nella descrizione di tale macroarea, si privilegia la zona di affioramento dei carbonati per la maggiore estensione territoriale e per le maggiori interferenze che i processi di versante hanno con le aree urbanizzate. Le stesse considerazioni valgono in ogni caso per l'areale di affioramento dei terreni conglomeratici quando i versanti sono estesi e molto acclivi.

Nell'ambito della macroarea è possibile individuare due subareali ciascuno con una morfodinamica tipica:

- areale con copertura piroclastica
- areale senza copertura piroclastica

Areali con copertura piroclastica

La presenza di una coltre detritico piroclastica è caratteristica della maggior parte dei rilievi carbonatici del bacino Destra Sele. Lo spessore di tali depositi è legato, sebbene non in modo univoco, a diversi fattori:

- Caratteristiche geomorfologiche – spessori maggiori si rilevano nelle concavità morfologiche, in corrispondenza dei ripiani intermedi e sommitali nonché nelle aree di piedimonte;
- Esposizione dei versanti – i versanti esposti a Nord presentano coperture generalmente più spesse e arealmente continue rispetto a quelli esposti a Sud;
- Pendenze dei versanti – gli spessori tendono ad aumentare man mano che diminuisce la pendenza;

- Uso del suolo – fermo restando l'impossibilità di definire gli spessori in corrispondenza dei centri abitati "compatti" l'utilizzo dei versanti per scopi agricoli ha consentito la conservazione di cospicui spessori nelle aree con presenza di terrazzi antropici contenuti da muri a secco.

Nelle aree con presenza di depositi di copertura la franosità tipica è rappresentata in prevalenza da colate estremamente rapide di fango.

Tali frane coinvolgono le coltri di copertura, spesso in condizione limite di stabilità causata dalla loro peculiare modalità di messa in posto, presenti lungo i versanti. Le colate estremamente rapide di fango si innescano in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e prolungati, come dimostrato dalla distribuzione delle frane, storicamente note, con le precipitazioni al momento del loro innesco.

I M.ti Lattari, ad esempio, sono stati interessati da numerose colate di fango, localizzate: nel 1910 nell'area di Maiori, Cetara e nei bacini del Regina Major e del T. Grande; nel 1924 nell'intero settore compreso tra Positano ed Amalfi, con eventi segnalati nel T. Grevone; nel 1954 nell'area tra Minori e Salerno interessando in particolar modo i torrenti Regina Major e Bonea; nel 2005 nella testata del bacino del Regina Major nei pressi di Tramonti.

L'evoluzione delle colate estremamente rapide di fango, dopo la fase di distacco, si differenzia in funzione degli ambiti geomorfologici in cui esse si verificano, individuando ambiti a diversa criticità.

Ambiti di versante a controllo strutturale

Tali ambiti presentano tracce di colate rapide detritico-fangose avvenute e condizioni predisponenti a nuovi inneschi con aree di distacco, transito ed accumulo del materiale di frana generalmente contenute nell'ambito del sistema "crinale – versante – piedimonte" (ferma restando la possibilità di interazione con i processi più propriamente idraulici di erosione al piede dei cumuli di frana da parte dei corsi d'acqua).

Qui alimentano, di regola, le forme di accumulo alla base dei versanti denominate, nella carta geomorfologica: talus detritico-colluviali.

Esempi tipici di queste frane sono rappresentati dalla frana di Molina (presso Vietri sul Mare) che presenta l'aspetto di vero e proprio denudamento areale in massa del versante, e quella di Vettica (presso Praiano).

L'eventuale presenza di cornici morfologiche in sommità o lungo i versanti espone queste aree, inoltre, al rischio di crolli che possono innescare, laddove l'area di impatto del materiale di crollo sia coperta da depositi piroclastici allentati, colate detritico-fangose.

Ambiti di versanti fluvio-denudazionali di bacino imbriferi montani

Le colate rapide hanno meccanismi di innesco analoghi a quelle che avvengono lungo i versanti a controllo strutturale ma, sovente, alla fase di distacco della copertura piroclastica allentata dalle piogge, fa seguito una evoluzione sotto forma di flusso che spesso transita, con elevate velocità, nei solchi vallivi.

La massa in movimento tende ad aumentare il proprio volume per l'assimilazione, lungo il suo percorso, di materiali erosi sia dal letto sia dai fianchi dell'impluvio.

All'ambito dei versanti fluvio-denudazionali di bacino imbriferi montani è generalmente associato, soprattutto in costiera amalfitana, quello dei conoidi alluvionali. Il materiale di frana, infatti, può fare da ostacolo temporaneo al libero deflusso delle acque oppure raggiungere lo sbocco dei valloni dove spesso va ad alimentare, sovrapponendosi ai depositi alluvionali, conoidi detritico-alluvionali oppure (in occasione di eventi alluvionali particolarmente intensi) aumentare il carico solido delle aste drenanti principali nelle quali va a confluire. I processi agenti lungo i versanti di bacino e gli eventi meteo-idrologici che possono verificarsi hanno dimostrato in passato di estendere i loro effetti anche alle aree costiere urbanizzate. In queste aree rimane da considerare un importante elemento di rischio di natura antropica costituito dalle tombature degli alvei laddove questi attraversano i centri abitati (es. Amalfi, Atrani, Minori, Maiori, Cetara). Tenuto conto dell'influenza che queste opere possono avere in occasione di importanti eventi alluvionali, amplificandone gli effetti, si ritiene di segnalare tale situazione per le dovute valutazioni di ingegneria idraulica, seppure tale aspetto esula dagli argomenti affrontati nella presente relazione.

L'ambito di conoide alluvionale rappresenta aree di possibile invasione di eventi analoghi a quello che, ad esempio, in concomitanza dell'alluvione del 1954, formò alla foce del Torrente Bonea, nella sola notte tra il 25 e il 26 Ottobre, un fan-delta che spostò la linea di costa di 150 m, testimoniando così l'enorme contributo all'aumento del carico

solido da parte delle frane avvenute a causa dell'eccezionale evento meteorico (504 mm. di pioggia in 5 h).

Un simile fenomeno si è verificato contemporaneamente a Maiori e, in differenti occasioni e con diverse intensità, in altri comuni della Costiera Amalfitana.

Areali senza copertura piroclastica

Il substrato di tale areale è quasi sempre interessato da un fitto reticolo di faglie e fratture che associato alle discontinuità stratigrafiche, hanno modificato sostanzialmente le caratteristiche geomeccaniche della roccia di origine. Le caratteristiche lito-strutturali del substrato hanno, inoltre, condizionato notevolmente l'evoluzione geomorfologica dell'area; i versanti si presentano molto accidentati e interrotti da guglie, pinnacoli e scarpate molto acclivi o subverticali.

Nel contesto geo-morfologico descritto, la franosità tipica è rappresentata prevalentemente da crolli e colate estremamente rapide di detrito.

Le frane di crollo sono caratterizzate dall'improvviso distacco di blocchi che si muovono dapprima in caduta libera e, successivamente, a seguito dell'impatto al piede del pendio con ulteriori movimenti di rimbalzo e/o rotolio, proiettando i materiali di frana in aree la cui estensione è legata a diversi fattori, quali: il volume del materiale di primo distacco, la pendenza della zona di primo impatto, la morfologia dell'area di invasione. I volumi coinvolti variano, in funzione dell'assetto strutturale, da pochi decimetri cubi, che si verificano tra l'altro anche lungo gli scavi e i tagli artificiali, a volumi molti grossi (frana dei "Cappuccini" ad Amalfi, di Monte Catiello a Positano).

Le colate estremamente rapide di detrito sono state riscontrate in corrispondenza di alcuni versanti carbonatici a morfologia accidentata, caratterizzati dalla presenza, nelle zone apicali, nelle testate di impluvio o lungo tratti di canale a forte acclività, di detriti di versante a granulometria grossolana. Tali materiali, dopo essere stati mobilizzati a seguito di un improvviso distacco, tendono ad invadere, sotto forma di "flussi" misti di acqua e detriti, le zone di piedimonte, dove possono raggiungere le aree di conoide o la falda detritica.

Gli elementi morfologici predisponenti a tali tipologie di frane di crollo sono: le cornici morfologiche (sommitali e intermedie); i versanti delle forre o i fianchi di impluvi molto

incisi; la falesia strutturale presente lungo tutto il margine costiero della costiera amalfitana; gli scavi e i tagli artificiali (cave, strade ecc...).

Macroarea di affioramento delle successioni terrigene

Il substrato è costituito da successioni prevalentemente arenacee, argillose e marnose. Quasi sempre la struttura di tali terreni si presenta alquanto irregolare in relazione allo stato di tettonizzazione.

Dal punto di vista geomorfologico i morfotipi prevalenti sono riconducibili a versanti denudazionali interrotti da corsi d'acqua spesso in approfondimento nel substrato geologico e in erosione laterale lungo i fianchi delle incisioni. L'evoluzione di tali versanti si esplica, oltre che attraverso l'erosione areale legata a fenomeni di dilavamento diffuso delle acque superficiali, per movimenti gravitativi di massa.

Nel contesto geo-morfologico descritto, la franosità tipica è rappresentata prevalentemente tipo scorrimenti rotazionali con evoluzione spesso in colate lente, colate lente e movimenti superficiali tipo creep. Di frequente tali fenomenologie sono inserite in antichi ed ampi movimenti franosi che hanno interessato gran parte dei versanti. Le frane riconosciute presentano differenti stati di evoluzione morfologica, la maggior parte dei corpi e cumuli di frana sono in stato di attività quiescente. Gran parte delle frane sono caratterizzate da più fasi di movimento con sviluppo retrogressivo e con evidenza di movimenti nella zona di nicchia, per collassi di tipo scorrimento rotazionale ed evoluzione successiva per colata.

Tra queste ultime il fenomeno più vasto è rappresentato dal sistema di frana di Termini-Nerano che nel Febbraio del 1963, riattivando il corpo di una frana precedente (1940 – '41), minacciò di travolgere il centro abitato di Nerano. Si tratta di uno scorrimento rotazionale con evoluzione a colata e localmente a vera e propria colata di fango. Tale sistema franoso è esemplificativo di quanto avviene, in modo più diffuso, nelle aree di Montecorvino Pugliano e Ornito (Giffoni Valle Piana). I sistemi franosi in successioni terrigene, spesso presentano tipologie di movimento differenti e le rimobilizzazioni possono avvenire, in occasione di eventi pluviometrici persistenti, anche solo per piccoli settori della frana più antica interessando sia i corpi e/o cumuli sia le aree immediatamente a monte del coronamento.

Macroarea di affioramento dei depositi alluvionali di fondovalle e piana.

L'elemento morfologico caratteristico di tale macroarea è rappresentato da estese superfici subpianeggianti; nelle fasce prossime alle aste idrografiche principali, esse sono interrotte da scarpate di erosione fluviale che conferiscono al paesaggio la tipica conformazione a terrazzi.

In tale macroarea non si riconoscono elementi predisponenti a instabilità di versante. Le uniche criticità sono rappresentate dalle scarpate fluviali che delimitano i corsi d'acqua, suscettibili, per scalzamento al piede, di modesti scorrimenti rotazionali in materiali alluvionali.

3.3 LINEE GENERALI PER L'ASSETTO IDRO-GEOLOGICO - RISCHIO FRANE

Dalle indicazioni derivanti dalla individuazione dei dissesti pregressi, dei processi morfoevolutivi agenti sul territorio e della loro interazione con gli insediamenti e le infrastrutture, emerge la necessità di stabilire linee di intervento mirate alla mitigazione del rischio idrogeologico. Esse andranno articolate attraverso misure sia *strutturali* sia *non strutturali*.

Gli interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio da frana dovranno prevedere misure strutturali laddove le condizioni di rischio siano riferite a un'area ben definita (es. pareti verticali soggette a crolli, elevati spessori di depositi di copertura lungo i versanti e incombenti su specifiche aree urbanizzate, frane attive o quiescenti in successioni terrigene ecc...); le misure non strutturali possono costituire integrazione e/o completamento delle precedenti e sono da preferire laddove i livelli di pericolosità e rischio sono diversificati all'interno di un ambito morfologico ampio ma ben definito.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle misure da adottare per il riassetto idro-geologico:

I - Misure non strutturali

Attività di previsione e sorveglianza (aps)

- aps.1. monitoraggio meteo-idrologico del rischio di frana:** Tale misura risulta essere il principale intervento per gli ambiti territoriali interessati da frane di colata rapida, in quanto misure strutturali di tipo intensivo possono risultare non applicabili in

areali molto vasti. Essa è da applicare, pertanto, alla scala di bacino idrografico o di ampio settore significativo di territorio (versante). Il monitoraggio meteo-idrologico deve rientrare in un quadro complessivo di pianificazione della protezione civile. L'ubicazione dei pluviometri dovrà integrare la rete esistente, tenendo conto della variabilità della piovosità locale in funzione dell'altitudine e esposizione dei versanti. Dovrà essere prevista la trasmissione in tempo reale delle informazioni al fine di attivare un sistema di 'allerta rapido' per l'applicazione delle misure di protezione civile.

aps.2. *monitoraggio di sorveglianza e/o controllo strumentale di frana attiva o quiescente:* attraverso misurazioni pluviometriche, inclinometriche, piezometriche ed estensimetriche del fenomeno franoso. La scelta del tipo di monitoraggio più opportuno dovrà essere individuata, in fase di studio, sulla base della tipologia di frana e dei meccanismi evolutivi propri di ogni singolo dissesto. Tale misura è indispensabile per:

- valutare le deformazioni dei terreni, delle oscillazioni piezometriche e, nel caso di frane in successioni terrigene, le pressioni interstiziali in terreni saturi;
- verificare l'efficacia di eventuali interventi strutturali intensivi già realizzati.

Regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree a rischio (rus)

Regole ben definite riguardo l'utilizzo delle aree a pericolosità da frana sono fondamentali per la riduzione del rischio idro-geologico. Esse riguardano sia le aree urbane, esistenti e di progetto, sia quelle extra-urbane.

rus.1. *revisione degli strumenti urbanistici vigenti in termini di compatibilità con le condizioni di rischio:* potrà essere attuata mediante verifica di compatibilità degli strumenti urbanistici anche mediante studi finalizzati alla riperimetrazione e caratterizzazione dei dissesti e delle aree critiche.

rus.2. *indirizzi alla programmazione a carattere agricolo-forestale per interventi con finalità di protezione idraulica e idrogeologica:* dovrà essere prevista la manutenzione, soprattutto per quanto riguarda l'efficacia dei drenaggi superficiali, delle aree terrazzate a fini agricoli, prevedendone l'eventuale recupero laddove queste dovessero versare in stato di abbandono. Le pratiche e le tecniche colturali, inoltre, dovranno essere finalizzate alla prevenzione degli incendi.

rus.3. *indirizzi e prescrizioni per la progettazione di opere private, pubbliche e di interesse pubblico secondo criteri di compatibilità con le condizioni di rischio idrogeologico: si richiamano le indicazioni relative all'adeguamento degli strumenti urbanistici, sottolineando che la progettazione di qualsiasi opera non potrà prescindere da una adeguata valutazione di compatibilità idro-geologica.*

Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici (mat)

mat.1. *manutenzione programmata sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione: mantenimento delle condizioni attuali di assetto del territorio con azioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dei versanti (es. disgaggio lungo i costoni rocciosi, rimozione di materiale in condizioni di equilibrio precario) e delle opere di sistemazione presenti (es. rimozione dei sedimenti accumulati in corrispondenza delle briglie).*

II Misure strutturali di tipo estensivo (mse)

Gli interventi di tipo estensivo, a carattere permanente e diffuso, riguardano estesi ambiti territoriali e sono finalizzati: a migliorare l'assetto idro-geologico e a prevenire fenomeni di dissesto di versante. Per il conseguimento di tali finalità sono da preferire misure di:

mse.1. *opere di idraulica forestale sul reticolo idrografico minore;*

mse.2. *riforestazione e miglioramento dell'uso agricolo del suolo a fini di difesa idrogeologica.*

III Misure strutturali di tipo intensivo (msi)

msi.1. *riferite al reticolo idrografico minore e ai versanti, rappresentate da opere con funzione di controllo e contenimento dei fenomeni di dissesto: Tali opere, localizzate e dimensionate in modo opportuno in fase di progettazione esecutiva, dovranno essere diversificate in funzione delle tipologie dei dissesti:*

Per le frane di crollo, ribaltamento o scorrimento traslativo, l'uso di reti metalliche paramassi, chiodature e tirantature, barriere paramassi consentirebbero un'efficace azione

difensiva delle aree minacciate. Dovranno essere previsti contestualmente programmi di manutenzione e verifiche di efficienza e efficacia degli interventi.

Per le frane in terreni piroclastici o arenaceo-argillosi, che possono presentare comportamenti differenziati (frane superficiali e frane profonde), il dimensionamento e la scelta progettuale delle opere da effettuare dovrà tenere conto di tali caratteristiche.

La tipologia delle opere da effettuare potrebbe pertanto essere così articolata:

- frane superficiali (scorrimenti e colate nella coltre alterata del substrato arenaceo-argilloso e piroclastiti): canalette inerbite, palizzate, drenaggi superficiali e sotterranei (trincee), risagomature del versante, muri a secco, gabbionate, rimboschimento.
- frane profonde (scorrimenti e scorrimenti rotazionali-colata nel flysch arenaceo-argilloso): palificate (micropali o pali), drenaggi superficiali e sotterranei (trincee drenanti), pozzi drenanti e dreni sub-orizzontali, ancoraggi e tirantature, risagomature del versante, muri a secco, gabbionate, rimboschimento.